

V. 景観シミュレータの基本機能

1. システムの基本概念

(1) 使用目的と主な機能

景観シミュレータは、建設省総合技術開発プロジェクト「美しい景観の創造技術の開発（平成5～8年度）」でその基本的部分を開発した、オープン・ソースのフリーウェアであり、その後現場導入を通じてテスト・デバッグを行い、機能改善を行うと共に、安定性・信頼性を高めてきたシステムです。土木建築施設の建設や、各種都市開発事業に先だって、計画内容を視覚的に検討する手段を提供することにより、企画設計担当者等が景観に配慮したより良い計画内容を達成するための視覚的検討業務をローコストで実現すると共に、計画案の内容をわかりやすく視覚的に提示できることから、検討過程の中で専門家だけでなく、地権者や入居予定者、更には周辺地域住民などに計画内容を公開し、計画プロセスへの参加を促進するような媒体としての活用も行われています。

このような目的を達成するためには、通常のコンピュータ・グラフィックスのソフトウェアが有している、基本的なデータ処理機能に加えて、景観検討業務を支援する各種応用機能を実現しています。

① モデリング機能

市街地や土木建築施設の現況、計画案等の3次元データを構築します。結果は、LSS-G形式(拡張子 .geo)で保存するほか、ファイル変換機能でいくつかの一般的な形式として保存することができます。

- ・土木建築施設、都市を構成する様々の構成要素の3次元形状を作成します。
- ・地形の3次元形状を作成します。
- ・作成した3次元形状を有する部品を、検討地区の中に配置します。
- ・既に配置された様々の構成要素を、削除・移動・コピー・変形・編集します。
- ・各種構成要素の色彩、仕上材料、テクスチャを編集します。

② データベース機能

クリエータは、モデリング作業の中で、データベースを参照し、これらを参考に設計検討を進めたり、あるいは使用可能な部品をデータベースから検索して、データ構築に利用することを可能としています。Ver.2.07においては、常時接続の環境で、ネットワーク上のサーバーに置かれたデータベースから検索を行い、必要な部品などを調達することを可能にしています。

・優良景観事例

初期の、図面・画像を中心として収集した、景観に配慮した施工事例等に加え、景観シミュレータを用いて検討を行った現場に関しては、作成され検討に使用された3次元形状も追加登録してあります。

- ・景観構成要素（基本的な土木建築施設の構成要素）
一般的な構成要素は、その都度作成せずとも、データベースから検索し、直ちに配置することができます。また、追加登録することもできます。
- ・景観材料（商品として販売されている景観に配慮した各種部品・部材）
メーカー等がデータを用意した場合には、データベースに登録することにより、それらを利用した場合の効果を検討することができるようになります。
これらのデータは、ユーザが登録して増補することができます。分類体系も用意してあります。

③ シーン編集機能

モデリング機能で作成したデータは、物体の形状や表面の仕上げ等、「状況に依存しない」物体固有の性質を記述しています。これに対して、シーンは、視点位置や、季節・時刻・天候により変化する光源の条件など、その都度の「状況」に関する情報を保存しています。編集した結果は、LSS-S形式(拡張子.scn)で保存します。

- ・背景写真（現況）との合成

写真の視点位置を復元（標定）することにより、正確な位置合わせを行うことができます。

- ・複数モデルの比較

シーンには複数のモデルを登録することができますので、事業前のモデルと事業後のモデルを同じ視点位置から比較検討するようなデータを作成することができます。

- ・光源の設定

緯度経度・月日・時刻を指定することにより、太陽の方位を自動的に計算します。

- ・様々の視点位置の設定・登録機能

モデリングにより計画案等を作成した上で、これを用いたシーン・ファイルを作成し、適切な視点位置や光源の設定を行っておくと、液晶プロジェクタなどを活用して、地元説明会を開催する際に、非常に効果的であることがこれまでの経験でわかっています。

④ レンダリング機能

作成された3次元データを表示する機能で、データ構築中も重要です。以下の3種類の方法をサポートしていますので、目的により切り替えて使用します。

- ・テクスチャ表示（表示に最も時間はかかるが、現実感が高い）
- ・シェーディング表示（計画対象物のヴォリュームを見るのに便利）
- ・ワイヤーフレーム表示（表示が速いので、編集段階で便利。また、隠れている部分もわかる）

また、視点位置を設定するために、補助画面を開き、平面図上で視点位置を指定したり、移動経路を指定してアニメーションで表示することができます。

⑤ 都市計画機能

- ・地割と各種都市計画条件から、市街地の形状を自動生成します。

以上のような機能を活用して、以下のような業務に活用することを想定しています。

- a.歩道の舗装を検討する
- b.橋を架ける
- c.橋を塗り替える
- d.護岸工事
- e.新しい道路や川を作る
- f.法面形状を予測する
- g.法面の仕上げを検討する
- h.建築物が町並みに及ぼす影響を見る
- i.都市計画条件の検討・再検討
- j.土地区画整理事業を行う
- k.市街地を再開発する
- j.団地を建替える
- k.町並を保存する

これ以外にも、ローコストの3次元グラフィックス・ソフトとして、様々な用途が考えられるでしょう。

例：

- ・再開発などにより消滅する市街地を3次元的に記録する。
- ・市街地の歴史的発展過程を記録し表示する
- ・素人が自宅を設計する
- ・研究段階にある未来都市空間を、視覚的に表示する
- ・各種建材の宣伝・広告の媒体とする
- ・道案内に用いる（3次元の現況地形+市街地データの上に、集合場所を表示したデータを、関係者に配布したことがあります）

（2）システムを操作する上での基本的な概念

① 点景と情景

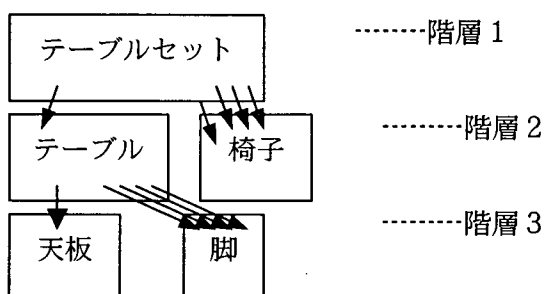
景観シミュレータで扱う主なファイルに、LSS-G形式とLSS-S形式があります。LSS-GのGはGeometryの略で、3次元的な形状（モデル）を記述しています。これは、時間や環境条件に依存しない、物体固有の性質を記述しています。一方、LSS-SのSはSceneの略で、光源・時間などの環境条件、視点位置、画像合成を行う場合の背景データ等、同じモデルを用いても状況により変化する要素を含んだ記述です。様々な条件により一枚のパスが生成できます。この一枚の絵を作成するために必要な条件のセットを、一つのシーンとすると、LSS-Sのファイルには、多数のシーンを逐次的に記述することができます。

喩えて言うならば、LSS-G は、風景を構成する一つの点景を記述するのに適したファイル形式であり、LSS-S は、点景に様々な条件が加わってできた情景を記述するのに適したファイル形式です。

② モデルとグループ

モデルは、幾何学的な形状と、表面の仕上げ材料（光学特性）によって記述されます。まず、幾何学的形状については、3次元的な頂点座標の組み合わせから、面を定義し、面を集めることにより立体を定義する、という順序で記述されます。一まとまりの形状は、グループという概念によって整理されています。一つの団地全体を一つのグループとして定義し、全ての建物や屋外付帯・樹木・地形などを構成する面を、このグループの要素として定義することも、もちろん可能ですが、例えば地形、住棟 A、住棟 B というようにグループをわけて定義すると、様々な編集操作が楽になります。

景観シミュレータにおいては、一つのグループを、より下位の子グループの集合体として表現することが可能なデータ形式になっています。例えば、テーブル・セットを定義する場合に、まずテーブルの脚と天板を作成します。天板に脚を4本取付けたものを部品として用い、親グループとしてのテーブルを作成することができます。次に、椅子をグループとして作成し、これを4つ、テーブルの周りに配置すると、さらに上位のテーブル・セットというグループを作成することができます。



【ダイアグラムV-1】

この時、例えば脚は必ずしも4本用意する必要はなく、同じ部品を4回、配置する位置を変えて再使用することにより、テーブルを形成することができます。このことを実現するために、あるグループを親グループに関係づける「リンク」という形式を用います。このリンクには、位置関係を示す情報も含めることができます。

③ パラメトリックな部品

土木・建築施設や、自然環境を形成する要素の多くは、形状にある規則性をもっています。例えば、二つの面から成る「切妻屋根」は、梁間と桁行寸法と屋根勾配を指定するだけで形状が決定されます。従って、これら三つのパラメータから形状を生成する関数（[形状生成][オプション][sample]）で、すばやく形状を生成することができます。これと同じものを、平面生成機能で作成しようとする、8頂点のXYZ座標、合計24の数値情報を与える必要があります。

現在は、ユーザーがパラメトリックな部品を追加するためには、若干のプログラミングの知識が必要です。しかし、sampleのソースコードを雛型として、別のものを作成するこ

とは、難しくありません。パラメータから形状を生成する幾何学的法則を記述する関数と、パラメータを入力するためのダイアログを作成し、ksim¥bin 中にある ext.tab というリストファイルに関数を追加登録するだけで十分です。簡単な図形であれば、ユーザーが作成するソースコードは、1 頁程度で済みます。

④ マテリアルとテクスチャ

景観シミュレータでは、各材料の表面仕上げを指定できるようになっています。そのためには、以下の3の方法があります。

- a. カラーを直接指定する方法
- b. テクスチャを指定する方法
- c. マテリアル・ファイルに登録されているマテリアルを指定する方法

何も指定されていない、形状だけのデータの場合には、純白となります。この場合、表示に際しては、光源との角度の関係で面の表示の明るさ・色彩が計算されます。

カラーを直接指定する場合には、光源の三原色と、光源と面の角度に加え、面の色彩で表示の明るさが決定されます。

テクスチャを指定した場合、テクスチャを定義したイメージ・ファイルが、面に対して貼り付けられます。この時、面の各頂点に、「テクスチャ座標」を定義する必要があります。イメージ・ファイルを、1×1の大きさの正方形と見なし、座標を縦横それぞれ0～1の範囲とした実数座標値です。その範囲外の値が指定された場合、同じパターンが繰り返されます。例えば、正方形の面の各頂点に対して、(0,0),(5,0),(5,5),(0,5)のテクスチャ座標が指定されると、縦横それぞれ5回ずつ、計25枚のタイルが繰り返し貼り付けられます。また同様に例えば、(0.45, 0.45),(0.55, 0.45), (0.55, 0.55), (0.45, 0.55)というテクスチャ座標が指定されると、イメージの中央部の長さが10分の1の小さな正方形部分のテクスチャが貼り付きます。

表示に際しては、表示する面のある部分の色彩を、テクスチャ座標に基づいて、テクスチャを指定するイメージ・ファイルから取得し、これに用いて表示が行われます。

マテリアル・ファイルでは、色彩、テクスチャの他に、光沢値（鏡面反射率）、発光を記述することができます。更に、それらの値が適用される期間（築後日数）を指定することができます。これにより、経年変化するマテリアルを用意し、これを用いることができます。

テクスチャ及びマテリアルは、面毎ではなく、グループを単位として一括定義することができます。更に、面あるいはグループにテクスチャまたはマテリアルが定義されていない場合であっても、上位の親グループにマテリアルまたはテクスチャが定義されていれば、これが適用されます。

⑤ 光源と光源グループ

光源は、現在の景観シミュレータでは同時に8個まで用意することができます。

一つの光源について、三原色のそれぞれについて明るさを記述します。

更に、複数の光源を組み合わせた「光源グループ」を定義することができます。

これにより、例えば晴の日の太陽を示す主光源と、青天を近似する、複数の弱い光源を組み合わせて、自然な表現を得ることができます。また、弱い光源だけを組み合わせ、曇天を近似することもできます。

主光源の位置については、検討地点の緯度経度と、季節（月日）・時刻（時分）から自動計算する機能を用意してあります。

前述のように、描画・表示する時に、光源と物体を構成する各面の関係で、計算（レンダリング）が行われます。

⑥ 視点と注視点

画面に表示される情景は、図学的にはパースに相当するものである。これを行うためには、視点位置と、カメラ・アングルを指定する必要があります。視点位置は、3次元座標で記述しています。一方、カメラ・アングルについては、幾何学的には3の自由度があるが、景観シミュレータでは、注視点の座標で指定しています。視点と注視点を軸とした回転に相当するカメラの傾き（ツイスト）は、Z軸方向(0,0,1)が常に上になるように固定しています。また、視点から注視点を通って伸びる半直線上のどこに注視点を変更しても、パースは同じです。しかし、視点移動のうち回転は、注視点を中心として視点位置が回転するようにコントロールしているので、動き方が変化します。

表示には、パースの他に、平面図・立面図を表示するモードがあります。平面図では、北(Y軸プラス方向)を上、東(X軸プラス方向)を右に表示します。立面図では南(Y軸マイナス側)、東(X軸プラス側)、北(Y軸プラス側)、西(X軸マイナス側)から平行投影します。

なお、ある視点位置から表示している場合に、注視点を、視点と注視点を結ぶ半直線上で移動しても表示は変化しませんでした。ただ、回転を行う場合に、次の視点位置が、前の支点を、注視点を中心に回転させた円周上（正確には球面上の大円上）を移動するだけでした。

これに対して、Ver.2.07において新たに追加したステレオ表示モードにおいては、左右の目の画像の水平方向の位置ズレ（これが立体感を与える）を、注視点のある距離においてゼロとする（このため、注視点が表示画面と同じ距離に見える）ように表示処理を行うため、同じ視点位置からでも、注視点を変更することにより、表示が変化します。

⑦ レンダリング（表示モード）

前述のように、表示に際しては、物体の各面に定義された色彩、マテリアル、テクスチャと光源との関係で画面各点の表示色が計算されます（光沢に関しては、視点位置も計算に含まれます）。しかし、テクスチャまで含む高度な表示は、複雑なモデルの場合、長い計算時間を必要とする場合があります。この場合、編集操作の過程で、表示モードを[シェーディング]（テクスチャを無視する）あるいは[ワイヤーフレーム]（辺のみを表示する）とすることにより、表示時間を短くすることができ、作業能率を上げることができます。

また、ワイヤーフレームは、入れ子状になったモデルの全体像を確認する場合にも便利です。

Ver.2.05 では、この他、編集操作に便利のように、地面だけを表示したり、全体をシェーディングあるいはワイヤーフレームで表示しておいて、地面だけをテクスチャ表示とするような応用機能も用意しています。

⑧ イメージ・データとその変換

イメージ・データは、シーンの背景・前景及びテクスチャに使用されます。景観シミュレータでは、マルチ・プラットフォームの方針から、SGI 形式を標準の形式として使用しています。これは、透明度まで記述できる形式ですが、現時点では必ずしも一般的な形式ではありません。イメージスキャナーやデジタル・カメラなど様々な方法で作成したイメージ・ファイルを、景観シミュレータで利用するためには、.SGI 形式に変換する必要があります。

これには現在の所、次のような方法を用意しています。

a. bmp 形式の場合、景観シミュレータで、[新規作成][LSS-S]で、[編集][前景][ファイル読込][BMP 形式]で読込むことができます。読込んだ後、直ちに保存することで、SGI 形式のファイル（圧縮モード）が保存されます。

b. PhotoShop を併用されている場合、フリーで入手可能なプラグインを追加することにより、SGI 形式で保存することができるようになります。

[例]Adpbe¥Photoshop¥Plugin¥Formats¥

の下に置かれる、RGBFormat.8BI というファイル。

3. CNVART を用いる場合、RGB 形式で保存し、貿易で変換していましたが、Ver.2.05 では、拡張子を.SGI に変更するだけで、景観シミュレータで利用できるように修正してあります。

景観シミュレータで生成した画像をイメージ・ファイルに保存したり、イメージとして利用するためには、Alt + PrtScr キーにより、表示内容を取り込み、ペイント、PhotoShop、CNVART 等の画面に貼り込む操作が簡便です。

(3) 動作環境

① Unix 版とパソコン版(DOS/V,98)

景観シミュレータは、マルチ・プラットフォームの考えに基づき、パソコンとUnix マシンの上で平行して開発されました。

Unix 版は、基本的にX-Window 系のGUIと、OpenGLが利用できる環境に移植可能ですが、現在は、主にシリコングラフィックス社製のIRISシリーズ(OSとしてUnix系のIRIX5.3以上を搭載)の上で使用されています。具体的には、Indy、Indigo2、Onyxといった機種で実際に動作確認しています。但し、殆ど需要や問い合わせが無かったため、研究資料付属のCDには採録せず、また2.03以降のヴァ

ージョンアップも行っていませんが、今後、LINUXの普及などに伴うニーズが発生する可能性はあり得ます。

パソコン版は、マイクロソフトのWin32によるGUI、やはりOpenGLが利用できる環境に移植可能です。実際にはWindowsNT3.51以上の環境を主なターゲットとして開発を進め、平成9年に入ってから、要望の多いWindows95に移植した場合に生じる障害に対処、2月末までに主要な問題を解決しました。その後、日韓共同研究などを通じて、建築研究資料No.96に収録した景観シミュレータVer.2.05においては、Windows98、WindowsNT4.0に対応し、更に2001年度に開発した「まちづくり・コミュニケーション・システム」において、ビューワ、及びデータ作成のツールとしてVer.2.07への改良を行うと共に、WindowsME、及びNTの系統を継承したWindows2000に対応してあります。WindowsXPに関しては、主要な動作を確認してありますが、一部障害が報告されています。

現在の段階では、パソコンの価格性能比がここ数年急速に向上したことから、性能的にもNTマシンの方がやや優勢です。高速グラフィック・ボードを搭載したパソコンは、ワークステーションを凌ぐ処理速度を実現しています。

WindowsNTとOpenGLの利用できる環境としては、この他にAlpha, Mips, PowerPC等のCPUをベースとしたパソコンもあります。但し、Intel系の実行形式(*.exe)をそのままインストールしても、エミュレーションにより動作するため、速度の面でCPUの性能を生かすことはできません。同じソース・コードを、これら各CPU専用のコンパイラで処理することにより、これらの性能を引き出すプログラムができますが、現在はまだ需要が大きくないために用意していません。バグが殆ど解決してから、要望に応じてリリースする計画です。

一方、Macintoshへの需要は存在していたため、平成13年度に移植を行い、ビューワの機能に関しては、一定の成果を得ていますが、デバッグの途中であり、またインストーラなどが未整備であるため、本資料にはまだ掲載しておりません。実用に耐えると判断された段階で、ネットワークから公開開始する予定です。

ここでは、Windows版について説明します。

② 必要なコンピュータの環境条件

a. OS (オペレーティング・システム)

CPUにIntel486以上を用い、WindowsNT 3.51/4.0/2000または、Windows95/98/MEをOSとして搭載したパソコン。(WindowsXPについては、動作することは確認していますが、精密なテストはまだ行っていません)

b. ハードディスクの空き

配布中のCD-ROMをフルにインストールするためには、最低300MBの空きが必要です。容量の大半は、景観データベースのサンプルです。これらを用いることにより、容易に景観設計検討を進めることができます。ソフトを試すためには、最小限のデータで

済ますことも可能です。殆どのデータを自作するユーザに向いています。建築分野のユーザであれば、土木施設の事例を説明するイメージデータは必要でないかも知れません。

インターネット常時接続の環境であれば、データベースをオンラインで参照する方法を探ることができます。その場合、100MB程度の空きがあれば、一通りのデータ構築は可能です。

c. メモリ

Windows系のOSでは、標準で仮想記憶機能がサポートされているため、少ないメモリでも基本的には実行可能ですが、大きなデータを処理しようとした場合の速度に大きく影響します。景観シミュレータで簡単な写真合成などの処理を行うだけであれば、通常のワープロ等を使用するメモリ要求条件と大差ありません。地形や市街地のデータや、本格的な土木建築施設の3次元データを扱うためには、最低1GB以上に拡張したいところです。

d. CPU速度等

景観シミュレータ自体は、今は少なくなった486以上で動作します。CPU速度は、主にファイルの読み込みの速度を決定します。

表示処理速度は、CPUとグラフィック・ボードの関係で決定します。グラフィックス・ボードがOpenGLの機能をハードで支援している場合には、表示処理速度は格段に上昇します。その場合、CPUは、表示処理の間は、それが終了するのを待っているだけなので、CPUだけを速いものにしても表示処理全体のスループットはあまり向上しません。

景観シミュレータは、マルチ・スレッドの処理を行っていないので、これまでテストした結果では、マルチCPUのマシンでも速度は基本的に同じです。但し、ファイルをロードする時間は、CPUの速度により大きく変わります。

これに対して、グラフィック・ボードがOpenGLをハード的に実施しない場合（仕様で「サポートする」と書かれていても、デブスバッファの解像度等の制約条件があって実際にはその機能が利用できない場合もある）には、OpenGLの機能をソフトウェアで代行します。（コントロールパネルの画面の設定で、アクセラレータの設定のうち表示速度を最低に設定した場合など）この場合には、CPU速度が表示処理速度を決定することになります。マシンによっては、希にOpenGLのドライバやライブラリにバグがあるために一部正常に機能しない場合があります。そのような場合に、アクセラレータを使用しない設定にすると正常に表示されることが多いようです。

e. グラフィック・ボード

グラフィックス・ボードのOpenGL対応、未対応に関わらず、景観シミュレータは立ち上がりますが、実用面からは、以下の条件が満足されている必要があります。

- ・画面サイズ：最低ヨコ800×タテ600。特に縦がこれよりも小さいと、ウィンドウのはみ出してしまい、様々の処理を指示するボタンが操作できなくなります。

- ・色数：最低32,000色以上が必要です。256色以下では、形状を確認できるのみです。

- ・3次元グラフィック処理（アクセラレータ）

なくとも動作可能ですが、上記のようにOpenGL対応グラフィックス・ボードが装着されていると、格段に速くなります。

2. インストール

(1) 景観シミュレーション・システムの導入

①インストールの内容

インストールは、(1)景観シミュレータの動作に必要なディレクトリ構成と実行形式を含むファイルを各システムの中に構築すること、(2)景観シミュレータにシステムの構成・動作環境を教える `kdbms.set` というコントロール・ファイルを、ユーザの動作環境に合わせて一部修正すること、(3)`kdbms.set` の在り処を、`KSIM_ENV` という環境変数 (レジストリ) に設定し、各プログラムが認識できるようにすること、(4)WEB ブラウザで、`.scn` という拡張子をもつリンクを検出した場合に、ダウンロードしたデータを景観シミュレータに渡すようにレジストリを設定すること、から成り立っています。

CD-ROMからインストールする場合、インストーラは、CD-ROM中の圧縮されたデータを解凍しながらサンプル・データを含めて250MB程度をインストールします。しかし、この領域の80%以上は、サンプル・データです。従って、小さな空き容量しかないシステムで、一時的に景観シミュレータのテストを行いたい場合のために、COMPACT版を用意してあります。この版では、約77MB程度のディスク空き容量を必要とします。

本書のI (ビューワ) をインストールした場合、不足する機能を起動しようとした時点で、ネットワークにその機能を取得しに行きます。また、II (クリエイターズ・キット) をインストールした場合も、データベース検索を実行しようとした時点で、ネットワークに検索に行きます。これに対して、ここで解説するインストールを実行すると、Ver.2.05までと同様に、必要なソフトウェア及びデータベースの一式を、インストール先のコンピュータに、ローカルにインストールします。ソフトウェア及びデータ等の内容は基本的に同一ですが、`kdbms.set` の設定の方法の違いが、このような動作の違いを規定しています。

その要点は、

EXTERNAL_PATH (外部関数の格納先)

これがローカルなディレクトリであれば、そこにある外部関数 (パラメトリックな部品) を起動しますが、URL に指定されていれば、そこに探しに行きます。なお、ネットワーク上のURL に指定されている場合であっても、一度ネットワークから取得したファイルは、`BIN_PATH` に指定されたディレクトリに保存されていますので、そこに既に存在していれば、それを実行します。

FILE_PATH_YOUSHO_DB

景観構成要素のデータベースの所在を示します。これがネットワーク上のURL として指定されていれば、そこに検索に行きます。検索の結果、ファイルが特定されれば、これの

サブディレクトリを成す、

FILE_PATH_YOUSO_SCENE
FILE_PATH_YOUSO_GEOMETRY
FILE_PATH_YOUSO_IMAGE
FILE_PATH_YOUSO_TEXTURE

に具体的なデータを取得に行きます。取得されたデータは、

FILE_PATH_MASTER_DB

以下に指定されたローカルなパスに保存されます。ここに既にダウンロードされている場合には、再度検索・取得を行おうとした場合でも、ローカルに保存されているファイルが使用されます。

FILE_PATH_ZAIRYO_DB

景観材料のデータベースの所在を示します。上記と同様、サブディレクトリ群

FILE_PATH_ZAIRYO_SCENE
FILE_PATH_ZAIRYO_GEOMETRY
FILE_PATH_ZAIRYO_IMAGE
FILE_PATH_ZAIRYO_TEXTURE

がこれに関係しています。

本章で解説するインストールにおいては、これらが全てローカルなパソコン上に設定されるため、ネットワークにアクセスしない環境で、景観シミュレーションの操作を、旧バージョンと同様に実行することができます。

②インストールの実際

インストーラは、Windows NT用に作成されています。CD-ROMの¥INSTALL¥SETUP.EXE を実行することにより、インストーラが立ち上がります。

OpenGL がバンドルされる以前の初期の Windows95 にインストールした場合、景観シミュレータを起動すると、次のようなエラー・メッセージが現れます。

「プログラム開始エラー：必要な DLL ファイル OPENGL32.DLL が見つかりませんでした。」
このような場合、CD-ROMの¥keikan¥95 ディレクトリから、OpenGL32.dll および GLU32.dll を、[keikan]¥ksim¥bin または Windows95¥system にコピーする必要があります。

なお、この際にエクスプローラの[表示][オプション]で、「すべてのファイルを表示」という設定になっていないと、dll (ダイナミック・リンク・ライブラリ) ファイルが表示されない
ので、注意して下さい。

WindowsNT と、Windows95 の両方を立ち上げ可能になっているデュアル・ブート・システムでは、競合しないように、後者のディレクトリにコピーする必要があります。NT用のOpenGLと、95用のOpenGLは異なっており、混用するとシステムが動きません。

最初からOpenGLが入った新しい版のWindows95を用いている場合、あるいは既にCADソフト等の導入に伴って上記の二つのdllがインストールされている場合には、最初からインストールされているものに上書きしないように注意する必要があります。試験的に景観シミュレータを起動してみしてからコピーして下さい。

Windows98の古いバージョンの場合、景観構成要素、景観材料の検索機能が起動しない場合があります。

「kou.exeは欠落エクスポート MFC42.dll:DLL:6571にリンクされています」等のメッセージが出ます。

その場合、MFC42.dllを、CD-ROMの¥keikan¥98ディレクトリから@keikan¥ksim¥binのディレクトリにコピーして下さい。

旧版において、Windows95にインストールする場合に、Autoexec.batに
SET KEIM_ENV=[インストール先]¥KSIM¥BIN¥KDBMS.SET

という形で、環境変数を設定し、再起動する方法を採用しています。この機能は引き続き有効ですので、環境変数 KSIM_ENV がレジストリとは別に設定されている場合には、そちらが優先されます。なお、NT系のOSでは、環境変数は、「マイコンピュータ」のプロパティの詳細から設定することができます。また、セットアップが設定した、

HKEY_CURRENT_USER¥¥Environment¥¥KSIM_ENV

の値が再起動時に環境変数として設定されます。マルチ・ユーザーの場合などで、アドミニストレータからインストールした後、ユーザーとしてログインし、景観シミュレータを起動してうまく動作しない場合には、環境変数を設定する方法を試して下さい。

これ以外のコンポーネントとして、都市開発シミュレーション、およびデータ・コンバータがあります。CD-ROMの¥KEIKAN¥都市開発 および ¥KEIKAN¥貿易ディレクトリを、先にインストーラによって作成した[KEIKAN]ディレクトリにコピーする（即ち KSIM, KDB 等と横並び）のが便利です。これらの周辺コンポーネントのインストールは、マニュアルで行うようになっているので、ショートカットの作成、アイコンの登録等は、それぞれのシステムで行って下さい。

(2) 成熟都市シミュレータとの連携

成熟都市シミュレータを利用し、景観シミュレータにシミュレーションの中間結果を逐次表示するように連携させることができます。この場合、同一のコンピュータ上でも動作は可能ですが、別のコンピュータにインストールし、ネットワーク越しにデータを授受する方が、処理速度は上がります。

成熟都市シミュレータ maju.exe がインストールされているディレクトリに、Timerpath.txt というコントロールファイルがあります。また、景観シミュレータ sim.exe がインストールされているディレクトリにも、同名のコントロールファイルがあります。最も簡単な使い方としては、二つのコンピュータでネットワーク越しに共有できるディレ

クトリを作成し、そのディレクトリにドライブ文字を割り付けます(ドライブ文字は二つのコンピュータでは違っていても良い)。そして、それぞれのコンピュータから見た、この共有のディレクトリのドライブ文字を用い、例えば、景観シミュレータから見たこの共有ディレクトリのドライブ文字が「f:」であれば、sim.exe と同じディレクトリにある Timerpath.txt に

```
f:\¥maju.flg
```

```
f:\¥maju.dat
```

のように2行にわたって、二つのファイル名を書きます。また同時に、maju.exe と同じディレクトリにある Timerpath.txt に、そちらから見たこの共有ディレクトリのドライブ文字が例えば m:であれば、

```
m:\¥maju.flg
```

```
m:\¥maju.dat
```

のような2行を記入します。これは、転送しようとするデータを格納したファイル(dat)と、データ授受の状態を示すフラグ情報を格納したファイル(flag)の名前を示しています。成熟都市シミュレータから、複数のコンピュータに対してデータを授受しようとする場合には、maju.exe が置かれているディレクトリの Timerpath.exe に、複数のデータ交換用のファイル名を、例えば次のように指定します。

```
f:\¥maju.flg
```

```
f:\¥maju.dat
```

```
f:\¥maju1.flg
```

```
f:\¥maju1.dat
```

```
g:\¥maju.flg
```

```
g:\¥maju.dat
```

```
.....
```

一方、表示を担当する景観シミュレータが置かれたそれぞれのコンピュータの側では、sim.exe と同じディレクトリにある Timerpath.exe を、上記の対応するフラグ・ファイルとデータ・ファイルを指すようにします(従ってこちらの側は2行で構成されます)。

(3) サンプル・データ等

景観シミュレータのサンプル・データは、形状を記録した LSS-G ファイル (*.geo)、情景を記述した LSS-S ファイル(*.scn)、背景やテキストチャを示すイメージデータ(*.sgi)等から構成されています。従来は、ファイルの種類毎に、それぞれのディレクトリに格納するようになっていました。しかし、大量のデータを扱う実務での利用、およびデータベース格納時におけるファイル名の衝突等を考慮し、Ver.2.05 では、プロジェクト単位で一つのディレクトリに一括してデータを格納する方法も可能としました(景観シミュレータの作業環境設定機能で対応します)。従って、サンプル・データについては、CD-ROM 及びホー

ムページでは、案件毎にディレクトリにまとめて配布しています。これを閲覧する場合には、同じように、案件毎のディレクトリのままでコピーすれば、利用可能です。景観シミュレータを実際に導入した現場で作成されたデータのうち公開可能なものについては、優良景観事例データベースにも追加登録してあります。

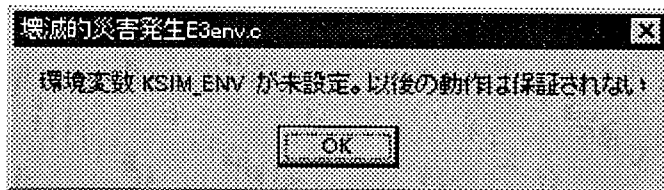
なお、WEB で利用する景観データベースのうち、優良景観事例に関しては、編集中に部品として直接使用することは想定しにくいので、WEB ページに入力された条件に基づき、サーバー側で検索を行い、その結果を配信し、クライアント側の景観シミュレータが、WEB ブラウザから.LSS-S ファイルを受け取って、これを起動・表示するような方法を採用しています。

(4) システムの立ち上げ確認

Ver.2.05 では、前バージョンに関する様々な問い合わせ等に対応し、インストールの不備に関するエラーメッセージを強化しました。従って、まず ksim¥bin の中にある、sim.exe を起動して見て下さい。正常に起動すれば、景観シミュレータのロゴが現われ、次いで初期画面が表示されます。

うまく立ち上がらない場合は、次のようなメッセージが表示されます。

- ・ 環境変数が設定されていない場合



[図V-1] 環境変数が設定されていない場合

- ・ kdbms.set が環境変数によって指定された場所がない場合

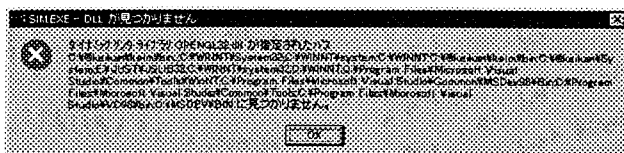


[図V-2] 環境設定ファイル kdbms.set が開かない場合

- ・ kdbms.set の内容の初期設定がうまくいっていない場合

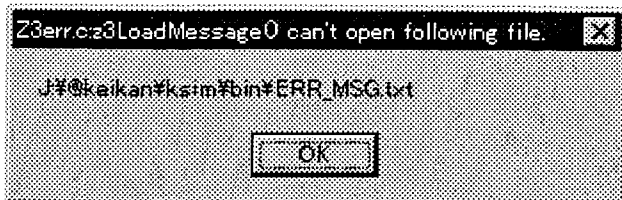
環境設定ファイル kdbms.set の読み込み段階ではエラー・メッセージ等はありませんが、次の段階で、ERR_MSG.txt がない、とか ¥kdb¥texture¥autotex.set がないといった諸症状の原因となります。

- ・ OpenGL のライブラリがリンクしない場合



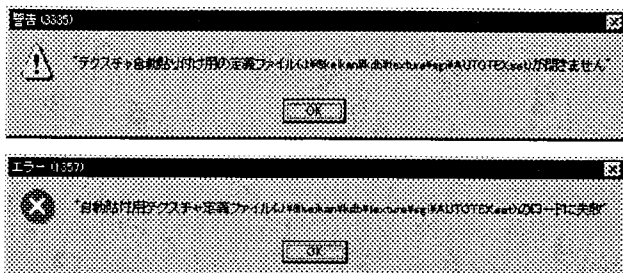
[図V-3] OpenGL のライブラリがリンクしない場合

- ・ ERR_MSG.txt が正常に読み込まれなかった場合



【図V-4】 ERR_MSG.txt が正常に読み込まれなかった場合

- ・ Autotex.set が正常に読み込まれなかった場合



【図V-5】 Autotex.set が正常に読み込まれなかった場合

(5) 様々な環境設定

・ kdbms.set の中に、様々な動作環境が記述されています。当面は、初期設定のまま動作を試して頂けますが、変更した方が便利な場合があります。

① プリンタ、スキャナの設定

メモ帳等のテキスト・エディタで、環境設定ファイル `%ksim%\bin%\kdbms.set` を開き、
`COLOR_PRINTER = %COMPUTER1%PRINTER;`
 の行をユーザーの環境に合わせて変更します。

② 画面の背景色の設定

上記と同様に、以下の行を変更します。

```
CLEAR_COLOR = 0.700000 0.700000 0.800000;
```

③ データベースをハードディスクにインストールせず、CD-ROM で使いたい場合のディレクトリ構成の設定

上記と同様に、

```
#####優良景観事例#####  
FILE_PATH_JIREI_DB = kdb;
```

```

FILE_PATH_JIREI_SCENE = kdb¥scene;
FILE_PATH_JIREI_GEOMETRY = kdb¥geometry;
FILE_PATH_JIREI_O = kdb¥jireiimg;
FILE_PATH_JIREI_MATERIAL = kdb¥material;
FILE_PATH_JIREI_TEXTURE = kdb¥texture;
#####景観構成要素#####
FILE_PATH_YOUSO_DB = kdb;
FILE_PATH_YOUSO_SCENE = kdb¥scene;
FILE_PATH_YOUSO_GEOMETRY = kdb¥yousogeo;
FILE_PATH_YOUSO_IMAGE = kdb¥yousoimg;
FILE_PATH_YOUSO_MATERIAL = kdb¥material;
FILE_PATH_YOUSO_TEXTURE = kdb¥jtexture;
#####景観材料#####
FILE_PATH_ZAIRYO_DB = kdb;
FILE_PATH_ZAIRYO_SCENE = kdb¥scene;
FILE_PATH_ZAIRYO_GEOMETRY = kdb¥zaiggeo;
FILE_PATH_ZAIRYO_IMAGE = kdb¥zaiimg;
FILE_PATH_ZAIRYO_MATERIAL = kdb¥material;
FILE_PATH_ZAIRYO_TEXTURE = kdb¥jtexture;
#####
の界隈をユーザーのシステムに合わせて編集します。

```

(6) アン・インストール

WindowsNT の場合、セットアップ時に作成されたアン・インストールのアイコンを実行するか、または、@keikan 以下を削除します。

Windows98 の場合、上記の操作でファイルを除去する他、

C:¥autoexec.bat から

set KSIM_ENV=..... の行を削除します。

Windows95 の場合も、Windows98 の操作に加えて、(古いバージョンで)導入時に OpenGL32.dll、GLU32.dll をコピーした場合は、これらも削除します(残っていても実害はないとは思いますが)。

(setup.exe が行ったレジストリ変更の復原については、巻頭の4. アン・インストールを参照)

3. 起動・終了

(1) マルチタスク

景観シミュレータと関連するソフトウェアは、個々はシングル・タスクですが、マルチタスク環境で複数同時に実行できるようになっています。複数の景観シミュレータを実行させ、シミュレーション結果を一つの画面の上で横に並べて比較したり、都市開発シミュレーションやファイルコンバータを同時に走行させ、それらが生成したデータを直ちに受け取って表示するような使い方ができます。また、景観シミュレータを用いて大きな市街地の編集中に、別の景観シミュレータを立ち上げ、それを用いて部品を作成し、保存・終了した後、元の景観シミュレータでその部品を市街地に配置する、といった使い方もよく行われます。

景観データベースと景観シミュレータは、特に、有機的な関係で結ばれており、景観シミュレータの中で、風景の中に点景を配置する場合に、景観シミュレータの中からデータベースを起動して、検索結果を直ちに配置することができます。また、景観データベースの中に登録されている3次元形状を確認表示する場合には、データベースが、機能を制約した景観シミュレータ、即ちデータを削除したり変更できないように制限した景観シミュレータを自動的に起動し、これにより検索した対象物を色々な角度から眺めることができます。

(2) メイン・メニュー : keikan.exe

景観シミュレーション・システムの様々なコンポーネントを起動するためのトップメニューが keikan.exe です。Windows 系 OS では、アイコンを登録することにより、あるいはデスクトップにショートカットを作成することにより、様々な機能の起動を簡単に実現できるので、パソコン版のユーザーはこの機能をあまり必要としないようです。

(3) 景観シミュレータ : sim.exe

諸機能の中心となるシミュレータが sim.exe です。メイン・メニューから景観シミュレータを起動する以外に、sim.exe にアイコンやショートカットを登録し、起動しやすい場所に置いておくことができます。

Ver.2.05 以降では、LSS-G 形式のファイルを、sim.exe のアイコンの上にドラッグすると、景観シミュレータが起動し、LSS-G 形式のファイルを表示します。LSS-S 形式のファイルは、ダブルクリックするだけで景観シミュレータが起動し表示します。また、支障のない場合、エクスプローラを用いて .geo という拡張子を sim.exe に関連づけておくと、LSS-G 形式のファイルをダブル・クリックすると、同様に景観シミュレータが起動し、このファイルを表示します (エクスプローラでは、「.geo」という拡張子は予約されていますが、使われていない場合が多いようです)。

(4) 景観データベース・ブラウザ3種類

yuu.exe : 優良景観事例データベース

kou.exe : 景観構成要素データベース

zai.exe : 景観材料データベース

なお、以上の実行形式は、keikan¥ksim¥bin の下に置かれています。このディレクトリ

の中には、他に hsteel.exe、sphere.exe 等の名前をもつ実行形式が置かれています。これらは、単独で実行するソフトウェアではなく、景観シミュレータの中から、パラメトリックな形状を展開する際に呼び出されるものです。一定の規約に従って、ユーザーはこれらの能動的な景観部品を追加していくことが可能です。

(5) データベース入力用エディタ : editor.exe

景観データベースのうち、景観材料については、プロジェクト終了後も、追加・更新・削除を継続的に行う必要があります。このデータ入力は、景観材料各メーカーにより行われ、電子メールで集約されることとされています。この目的のために、配布される入力・編集用のツールです。

優良景観についても、Ver.2.03以降、実際に景観シミュレータを使用した現場から、作成した様々のデータが建築研究所に寄せられました。そこで、editor.exe のデバッグを進め、若干の機能を拡張することにより、3次元データも登録できるようにしました。このうち、汎用性の高いデータは、景観構成要素にも追加登録しています。平成13年度にまちづくりコミュニケーションのために3次元データを作成した各現場の3次元データからも、多くの部品を収録して、将来の再利用の便に供しています。

以上の考えに基づき、今回配布するバージョンの editor.exe では、3種類のデータベースの編集ができるようになっていました。起動方法としては、keikan.exe から編集したいデータベース指定する方法以外に、直接 editor.exe を起動しても、編集するデータベースを最初に選択できるようになっています。操作の詳細については、28. を参照して下さい。

(6) 環境エディタ : envedit.exe

景観シミュレーションを高度に利用しようとする場合、環境設定ファイルである kdbms.set を臨機応変に変える必要が生じます。この操作は、メモ帳やワープロなどの一般的なテキスト・エディタでも行えますが、個々のコマンドラインの意味を明らかにしながら、それをより簡便に行うためのエディタです。

(7) 都市開発シミュレーション

CD-ROMからコピーした都市開発ディレクトリの中の、都市開発.exe のショートカットまたはアイコンを登録し、これを実行します。

(8) 貿易

CD-ROMからコピーした貿易ディレクトリの中の、貿易.exe のショートカットまたはアイコンを登録し、これを実行します。このファイル形式の変換は、サブディレクトリ中のそれぞれの実行形式が行います。

(9) 終了

以上の各ソフトウェアは、通常の Windows アプリケーションと同様に、通常は、3つの方法で終了させることができます。

- ①メニューの[ファイル][終了]を選択する

②左上の□をクリックし、現れたシステム・メニューの[閉じる]を選択する

③右上の×印をクリックする (Windows95, 98, ME, NT4.0, 2000 の場合)

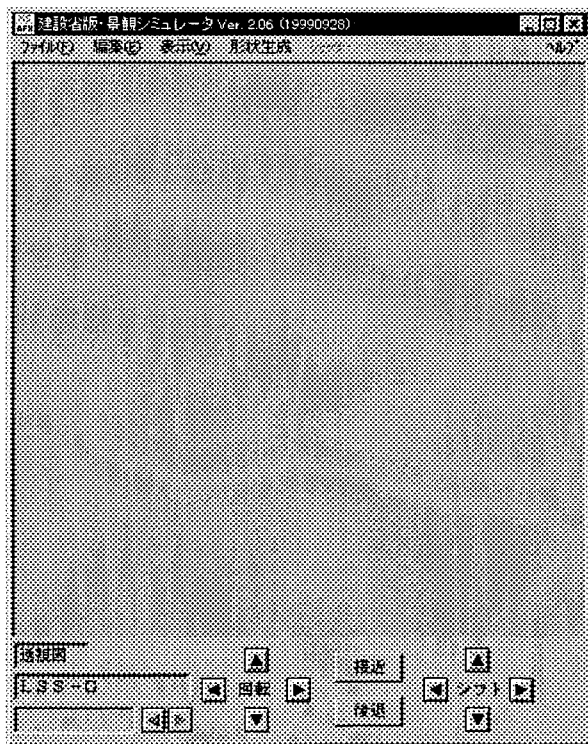
やむを得ない場合の殺し方

景観シミュレータ sim.exe の可視範囲解析で解析精度をきわめて高く設定した場合や、道路法面生成で複雑な地形を扱おうとした場合に、長時間の計算に入り、応答がなくなる場合があります。また、優良景観事例データベース検索(yuu.exe)で、何も条件を設定せずに検索開始ボタンを押すと、全ての物件が該当することになり、見出しイメージの表示のための長い処理に入ることがあります。その場合、WindowsNT/2000 では、ログオンと同じ Ctrl+Alt+Del か、スタートボタンの右の空白域の右クリックでタスク・マネージャを起動し、景観シミュレータを終了させます。Windows95,98,ME では、Ctrl+Alt+Del で、「プログラムの強制終了」のダイアログが現れます。

4. ファイル入出力

(1) ファイルを開く

インストールが終了したら、サンプルのデータを開いて見るのが最も手軽に景観シミュレータの概要を理解する近道です。例えば、メニューから[ファイル][開く L S S - S]を選ぶと、kdb¥scene というディレクトリ中の *.scn という拡張子のあるファイルの一覧が表示されます。



[図 V-6] sim.exe の初期表示

この時、もし ksim¥bin のディレクトリになり、ファイルが一つも表示されない場合に

は、インストールが正常に完了していません。後述のトラブル・シューティングの説明に従って、環境変数 K S I M _ E N V の設定状況、及び kdbms.set の内容のチェックを行って下さい。

(2) L S S - G形式とL S S - S形式

L S S - G形式は点景、L S S - S形式は情景です。いくつか選んで開いて頂ければ直感的にわかるでしょう。

L S S - G形式のGは geometry の頭文字です。物体の形状・材質（表面の色彩、鏡面反射率、透明度、テクスチャ等）を記述したデータです。これを読み込み、編集している時には、主画面左下の下から2番目の欄に「L S S - G」と表示されています。光源や時間や見る人の視点や背景等の環境的な要因に左右されない、物体固有の属性を記述したデータ、と言い換えることもできます。

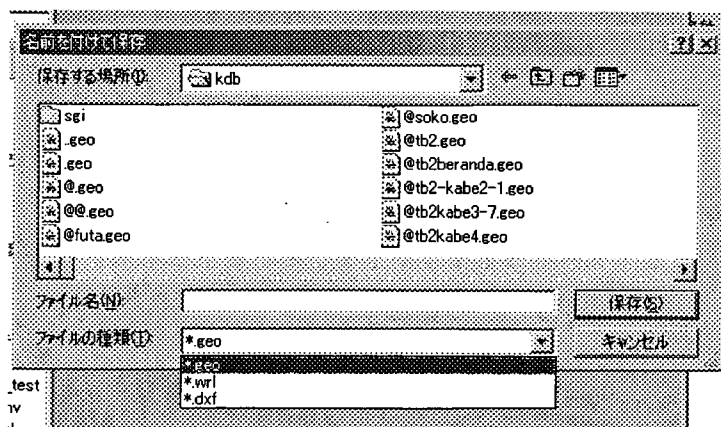
L S S - S形式のSは scene の略です。その構成要素の一つである「モデル」として、L S S - G形式のデータを含む（参照する）ことができる他、光源、背景、視点、時間といった環境変化に応じて移ろい行く情報を記述しています。これらの諸環境条件やモデルを入れ替えた異なるシーンを、一つのL S S - Sファイルの中に無制限個記述し、選択的に、あるいは連続的に表示することができます。

(3) 編集結果の保存

読み込んだ後で編集を加えたり、あるいは新規作成したデータをファイルに保存することができます。上書き保存、名前を付けて保存、という機能は、ワープロ・ソフトなどと同様です。

編集が行われた場合、結果を保存しないまま、終了や新規作成を実行しようとする、それまでの編集結果を保存するかどうか、尋ねてきます。

保存する形式は、景観シミュレータのL S S - G形式（拡張子.geo）を標準としていますが、Ver.2.07 では、ファイル名選択画面で、ファイルの形式を *.wrl とすることにより、VRML2.0 の形式、また、*.dxf とすることにより、DXF 形式とすることができます。



[図 V-7] 保存におけるファイル形式選択

ファイルを開く段階では、L S S - G 形式を選択するようになっています。これ以外の形式を入力する場合には、DXF 形式の場合には、貿易コンバータを用いて変換します（30参

照)。また、VRML形式の場合には、パラメトリック関数として登録されたVRML2LSSを用います(15参照)。

5. 視点移動と基本的な表示操作

(1) 基本操作ボタンによる視点移動

視点移動を行うためには、画面下部の回転・拡大縮小・シフトのボタンをクリック操作します。

対象物を回転・移動させると考えずに、「自分が矢印の向きに動く」、と考えて操作して下さい(あくまで景観なのでから)。

入力に使用した図面などから視点位置・注視方向等の座標値が判る場合には、[編集][視点設定][視点座標]メニューで数値入力すると、正確なパースが得られます。対象物の手前が欠けて見える場合には、Near-Farによる、最近・最遠の範囲設定が不適切と考えられます(あまりに巨大あるいは微小な対象物を見ている場合)。その場合も視点座標メニューで、適切な値を設定します。但し、デプス・バッファのビット数が少ない場合(例えば16ビットの場合)、この幅を不必要に大きくすると、景観構成要素の縁が鋸状になったりします。

Ver.2.05以降では、ユーザーからの要望に応じて、視点移動の刻みを調節できるようにしました。回転の文字をクリックすると、左にエディットボックスが現われて、初期値1が入っています。これを大きな数字にすると、一回の視点移動で大きく視点を移動します。逆に小さくすると、微調整ができます。入力した数字は、リターンではなく、フォーカスを外す(別の部分をマウスクリック)ことによって有効になります(数値を入力した後、視点移動ボタンのどれかをクリックすれば、当然そうなります)。

また、回転として、従来は、対象物の周りを視点(見ている私)が回転(公転)するモードだけだったのですが、上記の回転の文字の場所(「公転」に表示が変化している)をもう一度クリックすると、表示が「自転」となり、今度は、見ている私が向きを変える(パン)ように、注視点が移動します。

回転の文字の辺りを繰返しクリックすると、回転→公転→自転の順にサイクリックにモード変化します。また、倍率入力のエディットボックスに、ゼロまたは、数値として認識できない文字列を入力しても、元の回転モードに戻ります。

(2) 全体視界、初期表示

[表示][視点]で指定します。景観の中を動き回っている内に、自分がいる場所がわからなくなったり、対象物を見失った時に役立つ機能です。例えば後述の形状生成で、誤って巨大な物体を生成して、その中に自分が包み込まれてしまったような場合、全体視界の機能が救ってくれるでしょう。初期表示は、LSS-Sファイルを最初に開いた時の視点位置に戻してくれます。

全体視界で何も表示されない場合、極めて遠く離れた場所に小さな物体が存在すること

が考えられます。例えば、国家座標系に従って市街地データを構築している最中に、座標の原点付近に小さな部品を誤って生成すると、全体視界で殆ど何も表示されなくなる場合があります。このような場合、表示モード(e.参照)を「ワイヤーフレーム」として、全体視界とした画面上を注意深く観察すると、離れた小さな点が二つ確認できます。

(3) パース、平面、立面

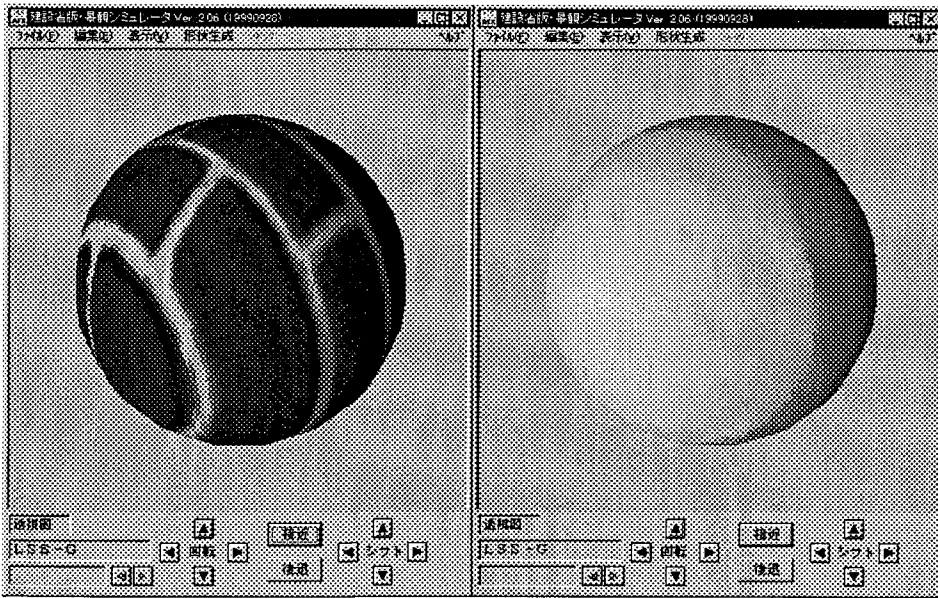
[表示]で選びます。図面のように見たい場合に役立ちます。通常はパース（透視図）の状態で使用します。

便利のように、Ver.2.05 では、立面を、南、東、北、西としました。X軸が東、Y軸が北をさす（普通の地図の方位）ような方位の概念です。例えば南立面とは、Y軸のマイナス方向から原点を見るような向きです。

(4) 表示モード

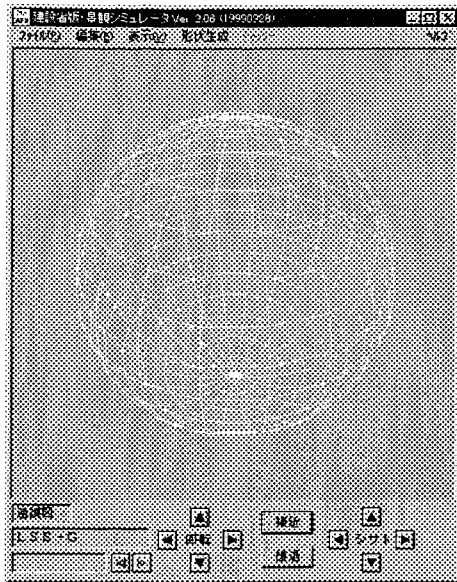
[表示][表示モード]で選択します。

[テクスチャ表示]は、最も詳細な表示で、表面の仕上げ模様のある場合に表示します。表示には最も時間がかかります。



[図V-8] テクスチャ表示

[図V-9] シェーディング表示

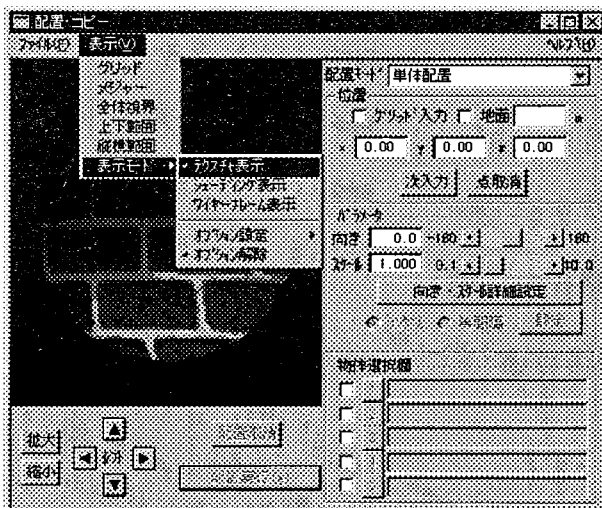


【図V-10】ワイヤーフレーム表示

【シェーディング表示】は、表面の色彩のみを表示します。

【ワイヤーフレーム表示】は、最も簡単な表示で、稜線のみを表示します。裏に隠れた対象物を確認するとき、大規模なデータですばやく視点を移動したいとき、曲面を多面体で近似している場合の分割の状況を確認したいとき等に作業を進める上で便利です。

配置・コピーや、平面生成などの補助画面でも、レンダリングが切り替えられます。



【図V-11】配置の補助画面の表示モード切替

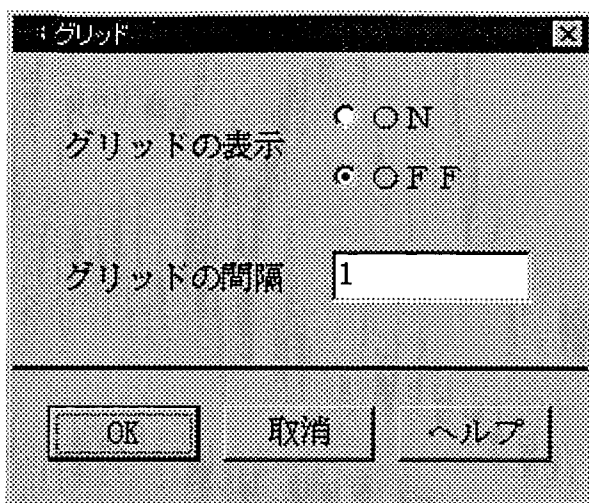
また、編集の便を考え、地面だけテクスチャ表示とするモードなども用意してあります。

「地面のみ表示」は、配置の下図となる地面（地面の属性が付いたオブジェクト→10.参照）だけを表示します。地面の上に多数の建築物があり、その表示が作業に不必要な場合などに使用します。

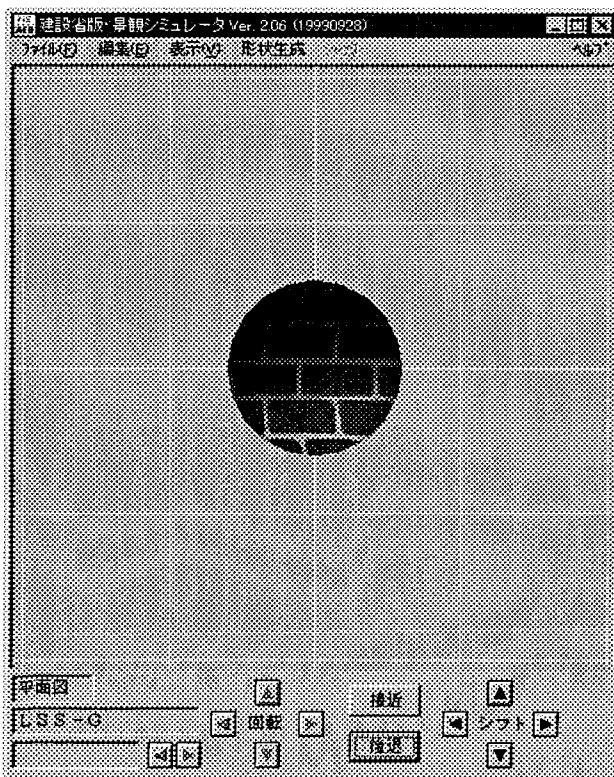
「地面テクスチャ表示」は、例えば表示がワイヤーフレームに設定されている場合であっても、地面だけはテクスチャ付きの表示を行います。これは、例えば市街地を作成していて、データが大きくなり、表示が遅く（重く）なってきたような場合に、入力済みのテク

スチャ付き建物等を簡略表示し、下図となる地面だけを表示して、その上に次の建物を配置するような場合に使用します。

(5) **グリッド** [表示][グリッド]で on-off をスイッチします。平面、立面、側面の時に、グリッドを表示します。対象物の大きさ等を見るときに便利です。グリッドの間隔の単位はメートルです。



[図V-12] グリッド表示の設定



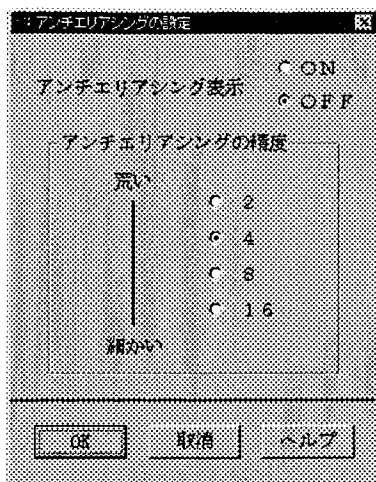
[図V-13] グリッドを表示した平面図

(6) アンチエリアシング

[表示][アンチエリアシング]で on-off をスイッチします。CG特有の、ギザギザを解消するための機能です。そのかわり「細かさ」の二乗に比例して表示速度が遅くなるので、気

に入った視点が見つかったから、じっくり見たり、印刷するときに使います。

操作例：[ファイル][開く LSS-G]で、例えば 001_01.geo（街灯）を開いて、アンチエイリアシングを ON にし、精度を変えて、表示がどう変わるか比べて見て下さい。



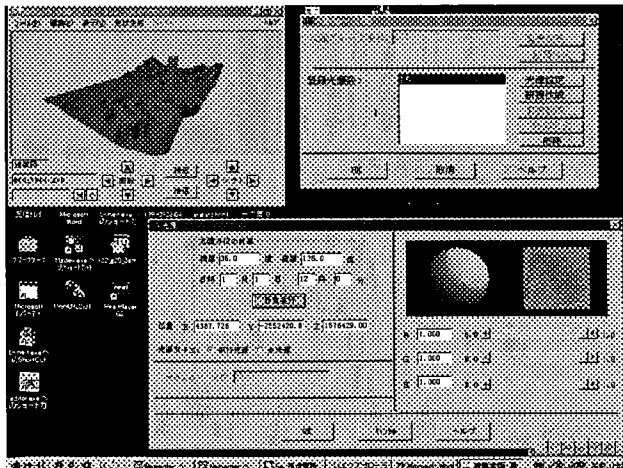
[図 V-14] アンチエイリアシングの設定

(7) ヘルプ

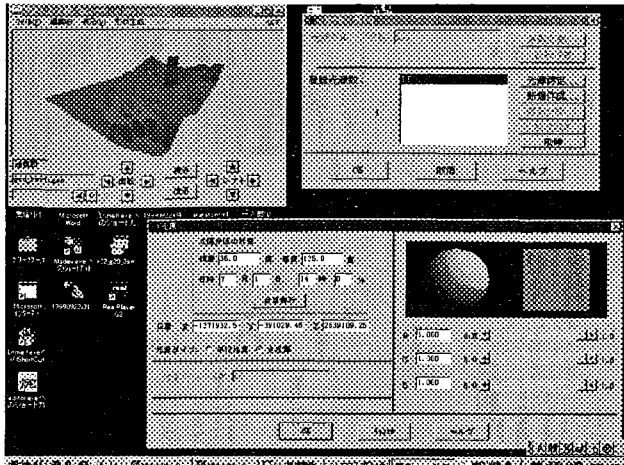
景観シミュレータ等では、ヘルプは、ksim\help ディレクトリにある、それぞれの説明内容を含むテキスト・ファイルを、notepad.exe で表示する方法を用いています。高度な検索などを行うことはできませんが、ユーザーが使いながら気が付いた事項等を追記して上書き保存することができます。

6. 光源設定

光源の設定は、[編集][光源設定]で行います。光源は、初期状態においては、点光源（平行光線）が一つだけ設定されています。光源設定メニューでは、緯度・経度、季節、時刻と、天候から簡便に自動設定するようになっています。更に、[詳細設定]ボタンから、一つ一つの光源グループを設定するモードに入ります。特殊な光源の状態を設定する場合には、上記の簡易設定をせずに、詳細設定に入って下さい。



[図 V-15] 光源の変更前



[図 V-16] 光源の変更後

ユーザーは、任意の地点に最大8まで光源を設定することができます。それぞれの光源には点光源か平行光源か、という条件と、光源の色・強さを指定することができる。便利な機能として、緯度経度・月日時分を入力し、計算ボタンを押すと、太陽の向きを自動計算します。

LSS-Sでは、8以内の光源を組み合わせせた光源グループを複数個作成して、使い分けることもできます。例えば、朝の光、昼の光、夕方の光を設定し、光源だけ変えたシーンを作成して比較する、といった使い方ができます。

操作例1：例えばサンプルのGROUND1.SCEN または GROUND2.SCEN を開いて、パースまたは平面の表示としておいて、光源を様々に変化させ、どのように情景が変化するかを試して下さい。光源を変化させるためには、[編集][光源設定]で光源グループ設定画面を開きます。光源グループに lgroup が、また登録光源数が1、としてリストに light が現在登録されています。ここで、リストの light の上をマウス・クリックして選択してから、右の「光源設定」ボタンを押すと、一つの光源の編集画面が開きます。太陽方位の計算のところに適当な緯度経度、月日、時刻を入力して「計算実行」ボタンを押して下さい。対応する太陽位置の座標が表示されます。「OK」ボタンで光源グループ設定メニューに戻ると同時に、主画面の表示が変化します。

次に、光源グループ名称の右側の「新規作成」ボタンを押して下さい。自動的に新しい光源グループの名称と、そのメンバーとなる一つの新しい光源の名称に表示が変わり、主画面も表示が変化します。必要であれば、名称を変更した上で、光源を先ほどと同じように選択した上で、「光源設定」を行い、この画面に戻ってきて下さい。そこでOKで終了し、主画面に戻ります。

この状態のまま、主画面のメニューの[シャッター]を押して、OKでシーンを登録して下さい。これで、新しい光源グループが一つのシーンとして登録されました。主画面の左下の左右矢印ボタンを押すと、光源の違う二つのシーンを切り替えることができるようになっていきます。

次に再び光源グループ設定画面を起動し、[選択変更]ボタンを押すと、先ほどの lgroup

と、新たに作成された光源グループがリストされます。先ほどの lgroup を選択すると、最初の光源条件に戻ります。このように、新たな光源グループの登録は、主画面のシャッターで、一つのシーンに関連づけることで完結します。シーンに関連づけられた光源グループは、主画面の[ファイル][上書き保存]または[新規保存]でファイルに保存され、後で再び利用することができます。

既に登録された一つの光源グループの内容を変更するためには、それを構成する光源ユニットを追加・削除・編集（光源設定）します。

光源ユニットの編集画面では、点光源と平行光源を選択できるので、平行光源のラジオボタンを選択します。また、光源に色彩を与えることができます。夕日を赤くしてみてください。

操作例 2：(応用編) 反射の感じを見るためには、[ファイル][新規作成][LSS-G]としてから、[形状生成][原始図形][球]を選び、配置座標は (0, 0, 0) のままで半径を 0.1 とし、「OK」で、原点付近に半径 0.1 m 程度の球を発生させて下さい。ここで、回転したり、光源を変えて見て下さい。

次に、[編集][マテリアル・テクスチャ]の画面を開き、この球を選択してから、「マテリアル」モードにしてから、メニューの[登録色][ファイルリスト]を選ぶと、マテリアルのリストが表示されます。そこで、att2lss.mtl を選び、OK を押すと、鏡面反射率が 0 から 100 までのマテリアルの一覧が表示されます。その中から一番下の SPECULAR100 を指定して下さい。次に「カラー」モードにして、3 原色のスライドバーを適当に左に動かし、見える程度に色を少し暗くすると、反射がよりくっきりと見えます。そこでもう一度回転したり、光源を編集してみてください。

背景写真との合成を行う場合には、背景写真と光源の向きを揃えておかないと、不自然になります。

情景によっては、太陽方位から決まる点光源だけでは、まるで月面のようにコントラストが強すぎる場合があります（特に、建築物だけの場合等）。このような場合には、太陽が例えば正午に南中している場合であっても、東、西、北にやや青みがかった弱い光源を配置する（従って、光源グループに 4 つの光源ユニットを登録する）と、天空光を加味したような自然なライティングとなります。残念ながら、天空光（面）を自動設定するような機能は、現在のバージョンにはまだありません。

なお、光源の情報は、LSS-S（情景）のデータの場合のみ、保存することができます。LSS-G（点景）でも光源を編集することはできますが、便宜的に見やすくするだけの目的と理解して下さい。LSS-G では、光源グループは一つだけしか設定できず、また設定内容は保存できません。

7. 編集対象の選択

景観シミュレータにおいては、メイン画面の中の対象物にマウス・カーソルを合わせクリックする操作で、対象物を選択することができます。編集操作としては、削除、移動・回転・スケール、カラーやマテリアルやテクスチャの編集などがあります。

削除及び移動・回転・スケールは、まず画面で対象物を選んでから、メニューでそれぞれの機能を起動し、必要なパラメータをセットして実行します。カラー、マテリアル、テクスチャについては、操作の能率を考え、一つの編集処理を行った後も編集画面を閉じないで、別の対象物を選択して、編集を繰り返すことができるようになっています。それ以外の処理では、一回操作する毎にサブ・メニューを終了します。

編集対象が階層的にできている場合（例えばテーブルセット→テーブル→テーブルの脚）、画面をクリックすると、まず最下位のグループが選択されます。編集操作を行いたい対象がこれよりも上位のグループである場合、[表示][他選択][親グループ]により、より上位のグループに選択対象を変更します。また、[表示][他選択][子グループ]により、最初に選択した最下位のグループに向けて順次戻ります。

画面内の何も無い領域をクリックすると、既に行われている選択が解除されます。空白の領域が存在しない場合であっても、メニューの[編集][選択取消]により、選択が解除されます。

対象物を選択した状態で、[編集][他選択][情報を見る]により、対象物の様々な属性を確認したり、親あるいは子のグループとの関係を調べることができます。

8. 対象物の削除

移動・回転・スケールと同様、対象物が階層的に構成されている場合、どのレベルに対して削除の操作を行うかで、影響が変わります。例えば、テーブルとイスで構成されたテーブルセットというグループが、フロアに20セット群的に配置されてたとします。この時、一つのテーブルセットというグループ（部品）の内部の構成要素を削除すると、その影響は全てに及びます（部品が変化したことになります）。

テーブル群の階層・・・①

テーブルセットの階層・・・②

テーブルの部品の階層・・・③

例えば、一つのイスを削除すると、全てのテーブルセットについて、イスが一つ少ない構成に変化します。

テーブルセットの階層を削除すると、そのテーブルセットだけが削除され、19セットになります。

20セットのグループの階層を削除すると、全てが削除されます。

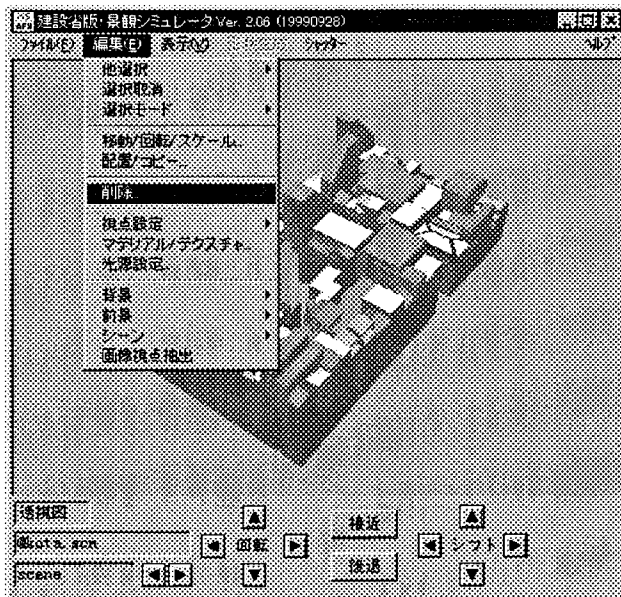
対象物の削除を行った結果、上位の親グループが、表示すべき内容がない形式のみのグ

ループ（「幽霊」と呼んでいます）になる場合があります。これはいたずらなデータの肥大を招く原因となります。

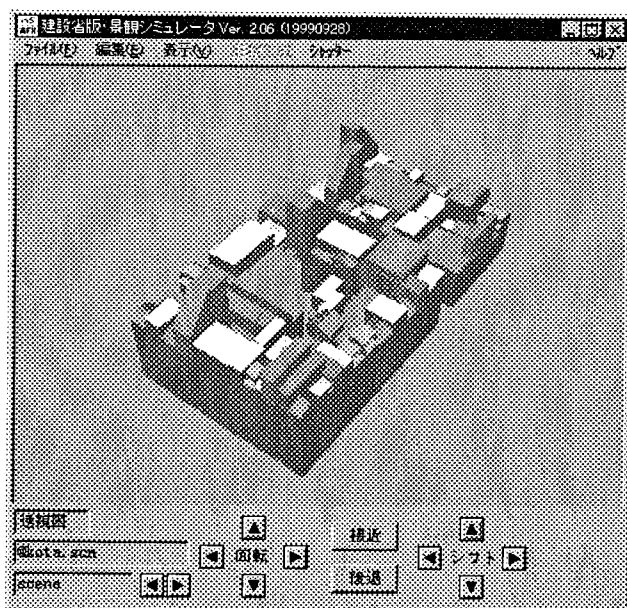
対象物が何も選択されていない状態で、削除のメニューを選択すると、この幽霊の検査を行います。幽霊が存在しなければ、従来通り「セレクトされていません」というメッセージが表示されます。Ver.2.05では、幽霊が存在する場合、その数を報告した上で、削除するかどうかを尋ねてきます。Yesと回答すると、削除を行い、その結果を報告します。

幽霊の中には、ファイルとして引用された部品の中に存在する場合があります。この場合、現在編集中的数据を保存しても、この幽霊削除の結果は反映されません。別途、配置に用いた部品のファイル（LSS-Gファイル）を開き、その中を掃除する必要があります。そこで、別途掃除すべきファイルについても表示するようにしてあります。

旧版（Ver.2.03、Ver.3.2）で複雑な編集操作を繰り返すと、相当の幽霊が発生している場合があります。Ver.2.05のこの機能を用いて幽霊を掃除すると、かなりデータが小さくなる場合があります。



【図V-17】 選択し、削除しようとしている所



【図 V-18】 削除したあと

対象物の削除は、[編集][削除]でメニューを開きます。

操作例：[ファイル][開く LSS-G]で、001_01.gaoを開いて、街灯の一部をクリックして下さい。一部が赤くなると思います。そこで、[編集][削除]を行って下さい。どうなるのでしょうか？

もう一度、同じものを開いて、街灯の一部をクリックしてから、今度は[編集][他選択][親グループ]を実行してから、[編集][削除]を実行して下さい。結果はどう違いますか？

更にもう一度、街灯を開き、上の部分を選択してから[編集][移動・回転・スケール]を開き、一番上のZの欄（高さを表す）に5と入力し、OKボタンを押して下さい。

このとき、「保存しますか」という質問には「いいえ」と答えて下さい。さもないと街灯が壊れたままになってしまいます。再度インストールすることになりかねません。

9. 対象物の移動・回転・スケール

対象物の移動は、[編集][移動/回転/スケール]でメニューを開きます。それぞれに、X、Y、Zの値を数値で指定します。初期値のままでは、何も変化しません。

景観シミュレータでは、原則としてX軸は東、Y軸は北、Z軸は天をさしています。

移動は、平行に移動します。移動距離をメートルで指定します。

回転は、それぞれの軸のまわりに、矢先から見て反時計回りの回転角を度で表しています。原点から離れた物体の場合には、回転の中心を物体付近に設定しないと、回転に伴い大きく移動するために、迷子になってしまいます。

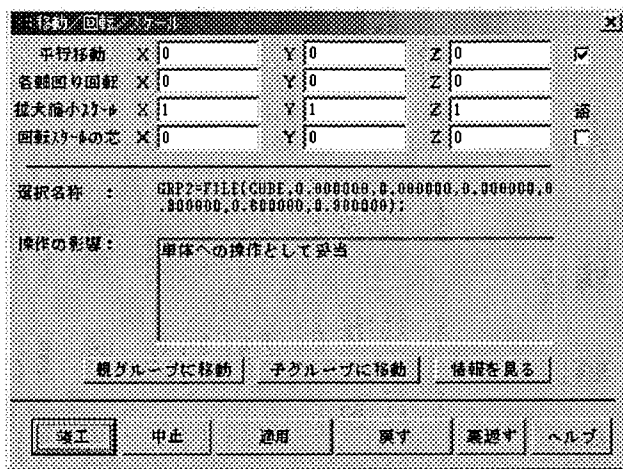
拡大縮小では、XYZそれぞれについて倍率を指定します。1が現状維持です。これも回転と同様、拡大・縮小の中心が物体から離れた場所にある場合、拡大縮小と同時に大き

く移動します。

移動/回転/スケールは、繰り返し操作することができるので、一挙に目的を遂げようとせずに、回転させてから平行移動、といった使い方が便利です。

[移動/回転/スケール]のメニューを開いたまま、主画面の表示を立面、側面、平面に切り替えて、主画面のある点をクリックすると、[移動/回転/スケール]のチェックの付いた欄をクリックされた点の座標値が代入されます。原点付近に定義されていた物体であれば、クリックした点の付近に移動します。回転の中心を指定する場合には便利な機能です。

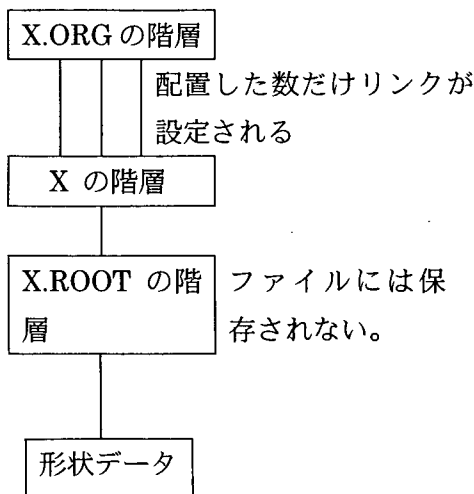
対象物が画面から消えてしまった場合、パース表示にして[表示][視点][全体視界]で探すことができます。



[図 V-19] 移動・回転・スケール の操作画面

対象物の移動・回転・スケールは、対象物がグループを組み合わせて、階層的に構築されている場合、どの階層を選択するかによって、操作の影響が変わります。

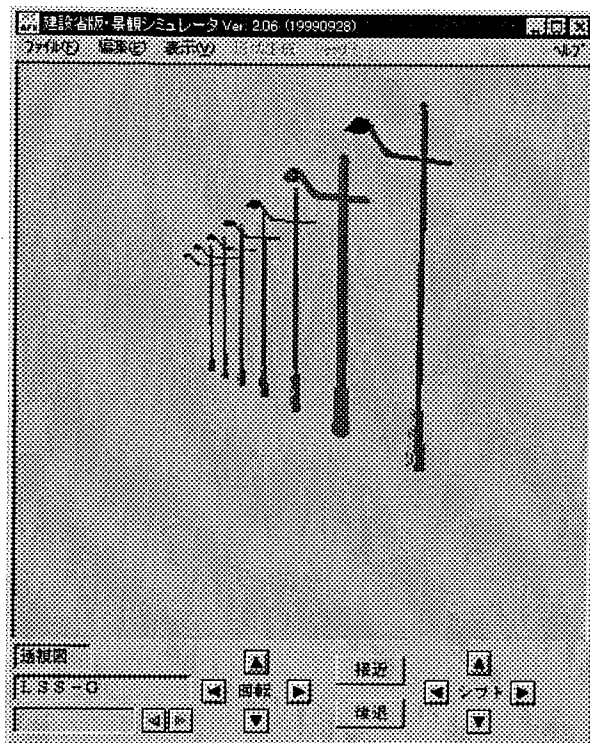
(1) 配置コマンドを用いて、線状あるいは面状に配置された対象物 X の場合次の図のような階層構造で、グループが定義されています。



【ダイヤグラムV-3】グループの階層構造（ファイル、パラメトリック部品の配置）

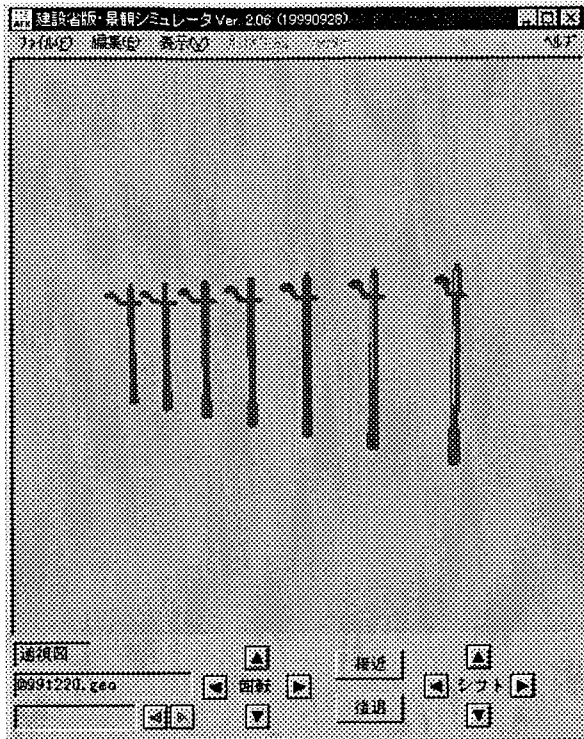
X.ORG の階層：配置された群全体に作用します。例えば回転させた場合、線あるいは面全体として回転します（図IV-24）。

X の階層：多数配置された内、一つだけが回転します(図IV-25)。

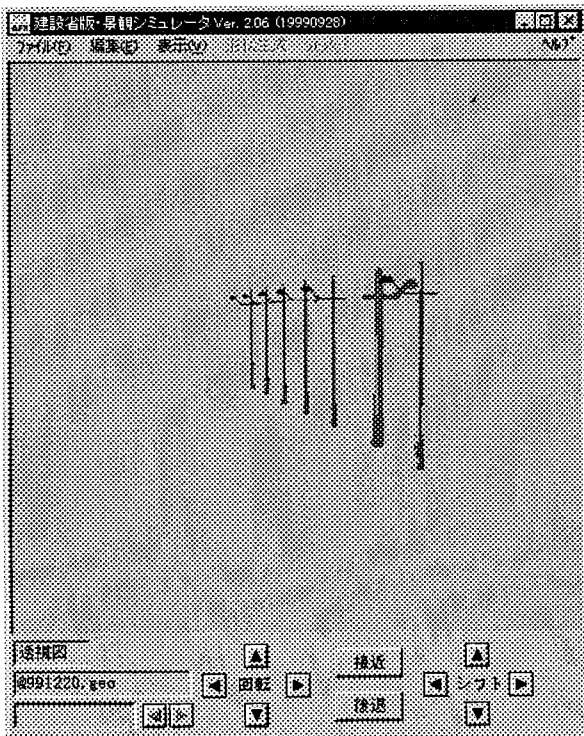


【図V-20】 選択し、回転させる前の状況

X.ROOT の階層（一つの対象物の内部構成）：部品そのものが回転します。線あるいは面全体の形(布陣)を保ったまま、配置されている全ての部品が自分の回りに回転します(図 4-26)。



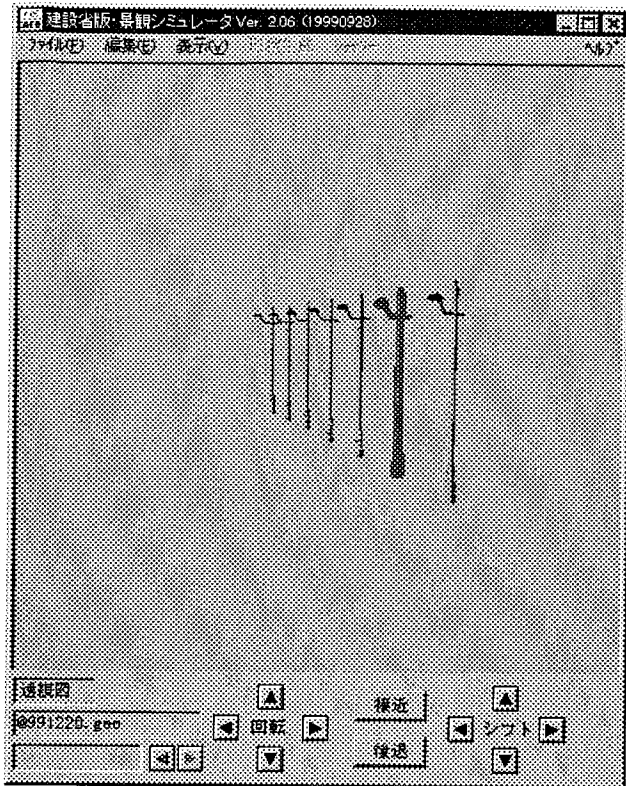
[図 V-21] : 群全体の回転



[図 V-22] : 一つだけの回転

操作の対象の階層の選択は、旧バージョンでは、メインの[編集][他選択]の[親グループ]及び[子グループ]で行っていました。Ver.2.05では、この操作を、移動・回転・スケールの

ダイアログの中で行えるようにすると同時に、操作の影響を表示するように改善してあります。



【図 V-23】：部品の回転

（２）最上位の階層にある部品の場合

景観シミュレータの内部では、最上位のグループを更に形式的に束ねるサミット・グループが内部的に作成されています。移動・回転・スケールの操作を行うと、この形式的なサミット・グループとの間のリンクに、位置関係を表す意味のあるマトリックスが定義されることになります。すると、ファイル保存する際に、サミット・グループを出力しなければ、この移動・回転・スケールの操作が保存されなくなってしまいます。ところが、サミット・グループを出力すると、それに伴い、移動・回転・スケールの操作を行った対象物以外のグループについても、このサミット・グループの子グループとなることから、データ構造全体の複雑化が生じます。そこで、このような不必要な複雑化を避けるために、サミット直下のグループに対する移動・回転・スケールの操作に関しては、特にサミットとの中間に、形式的な親グループを一つ挿入し、それとのリンクに対してマトリックスを定義する、という選択を求めるダイアログが現れる。

【NEW】以上説明した操作対象の階層は、削除についてもあてはまります。複雑な階層構造をもった編集において削除を行う場合、まずこの [移動・回転・スケール] の画面を開いて、操作対象を確認した上で、キャンセルで抜けると、適切な対象物の階層が選択されたままとなっていますので、そこで削除を実行すると間違いが防げます。

スケールにおいて、いずれかの値を「-1」とすると、鏡像変換した形状が生成されま

す。但し、このままでは、面の表裏（法線の向き）も逆になっています（外から見て黒く表示される）ので、Ver.2.07で新しく追加されたボタン「裏返す」を操作すると、正常な表示が得られます。逆に、直方体などを生成したあと、室内として利用した場合などは、「裏返す」操作を実行すると、その内部に入り込んだ際に壁が正常に表示されます。

10. マテリアル・カラー・テクスチャの編集

[編集][マテリアル・テクスチャ]でこの機能を起動し、編集します。

対象物の表面仕上げの色彩、テクスチャ等を編集することができます。

対象物は、画面中の対象物をマウス・クリックで選択することにより縁に朱線が付いて強調表示されます。この機能においては、補助ウィンドウを開いたまま、次々と対象を替えて編集することができます。

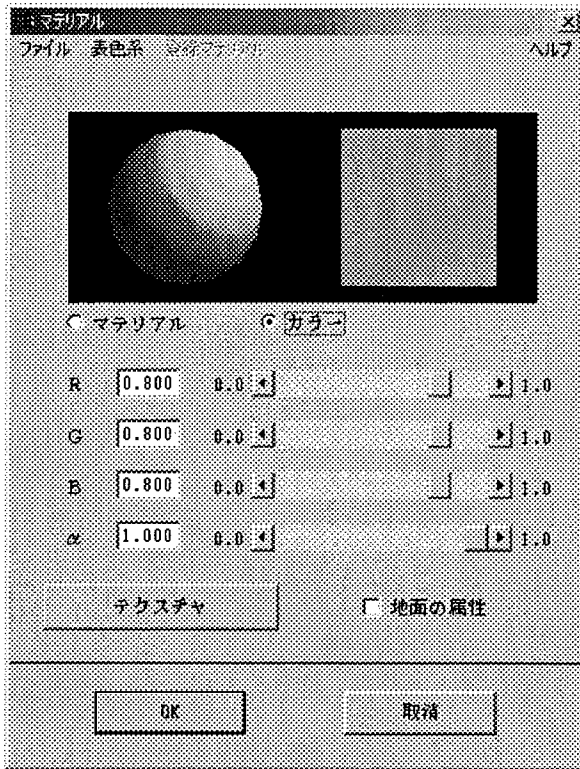
対象物が構造化されている場合、親グループを選択し、一括して指定することもできます。また、このマテリアル編集の基本画面が開いている状態で、メイン側の[編集][選択モード]で選択モードを面にして、一つの面だけを編集することもできます。

(1) カラーの編集

カラーのラジオボタンを選ぶと、3原色をスライドバーで編集することができます。

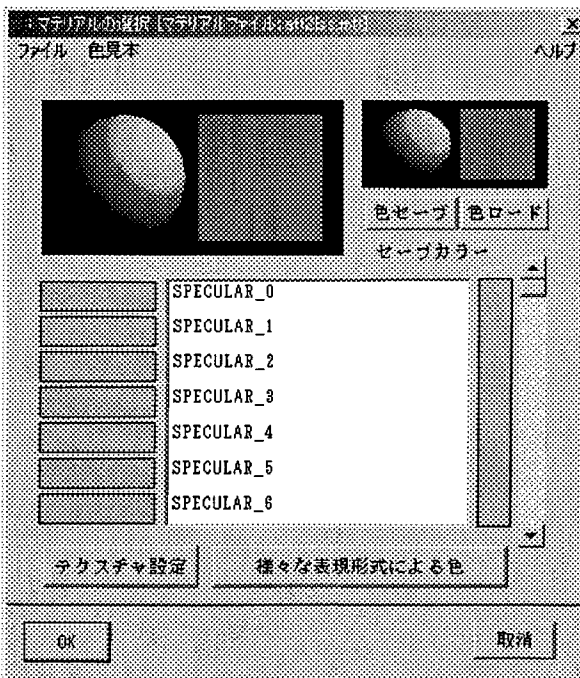
マテリアル・モードでは、メニューの[登録色]から表示されるマテリアル表をまず選択し、その表の中の色項目を選びます。Nittoko.mtl を選ぶと、日塗工の標準色見本帳の色コードで材料の仕上色を選択することができます。また、att2lss.mtl を選ぶことにより、反射率を編集することができます（詳細は12. 参照）。

Ver2.05 から、 α 値（不透明度）を変えられるようにしました。この値を小さくすると、後ろの物体が透けて見えます。但し、現状では、後ろの物体の方が新しい場合には、見えません。手前の物体の方が新しい（後で作成した）場合に限り、後ろの物体や面が透けて見えます。

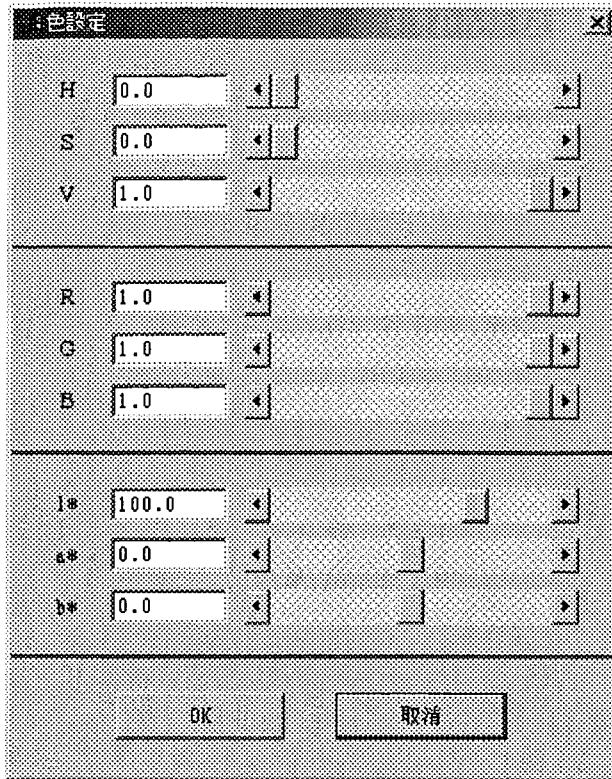


[図 V-24] : マテリアル・テクスチャ編集基本画面

Ver.2.07 では、マテリアル基本画面で、ラジオボタンを「マテリアル」とした上で、[登録マテリアル][マテリアル選択画面]を開き、このマテリアル選択画面で、更に「様々な表現形式による色」ボタンを押すと、RGB以外に、HSV表色系、あるいは*lab表色系でのカラー設定を行うことができます。

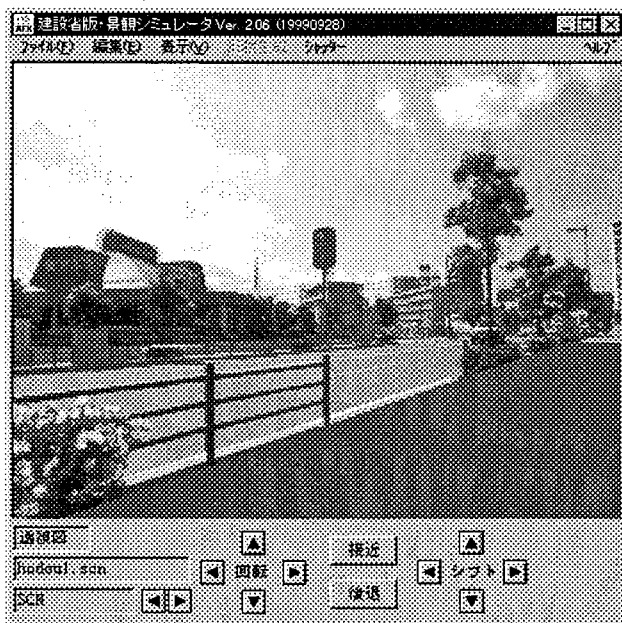


[図 V-25] : マテリアル選択

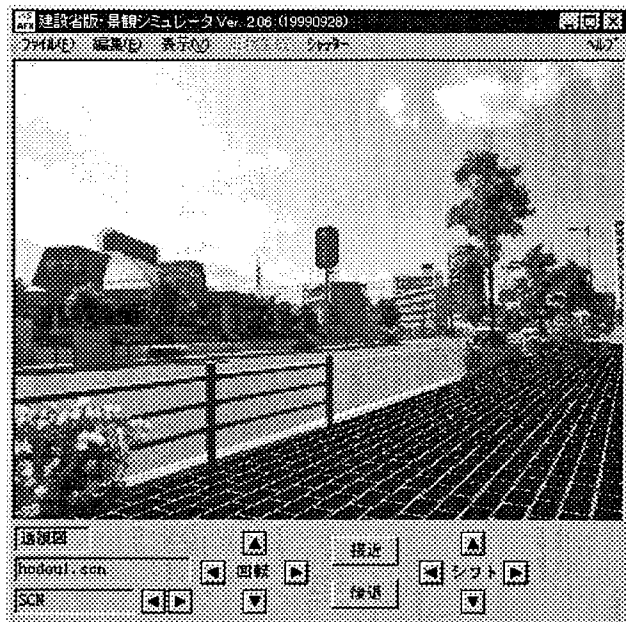


[図 V-26] : 色設定

(2) テクスチャの編集



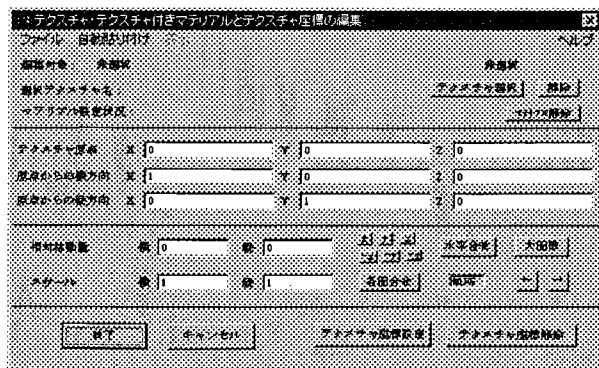
[図 V-27] : テクスチャ編集前 (hodou1.scn)



【図 V-28】：テクスチャ編集後 (hodou1.scn)

テクスチャ・ボタンを押すと、テクスチャ編集画面が表示されます。手軽には、上のメニューにある[自動貼り付け]の機能で試すことができます。上級向けに、自分でスキャナーで読み込んだテクスチャを、位置・スケール・向き合わせを行って貼り付ける機能を提供しています。

Ver2.05 では、テクスチャの貼り方を色々に変えられるようにしました。また、編集中の現在の状態がより詳細に表示されるようにしました。



【図 V-29】 テクスチャ座標の編集

【上段】

編集対象は、テクスチャ編集の画面を開いたまま変更することができます。ダイアログの上に、現在の編集対象と、その状態が表示されます。新たなテクスチャを適用する場合には、テクスチャ選択ボタンを押すと、kdb¥texture¥sgi のディレクトリにあるファイルが一覧されます。解除で、解除されます。

【new】Ver.2.07 では、.bmp 形式、.jpg 形式のファイルもテクスチャとして使用できます。上記のファイル一覧で、何も選択せずに「OK」を押すと、一般的なファイル選択メニューが表示されますので、異なるファイル形式の画像を、任意のディレクトリから選択して、

テクスチャとして貼りこむことができます。但し、標準でないディレクトリにあるテクスチャを参照した場合には、完成したデータを他のディレクトリ構成のパソコンに移す際や、WEB 公開する際などは、注意する必要があります。後述の文書整理機能を用い、一つのディレクトリに関連する必要十分なデータを整理集約する必要があります。

[中段]

テクスチャ原点は、対象とする物体にテクスチャを貼ろうとしたときの、テクスチャの左下隅がどこに来るかを示す、3次元座標値です。

原点からの横方向とは、テクスチャの右方向を3次元空間内でどの向きにするかを示すベクトルです。原点からの縦方向とは、同じくテクスチャの上方向を示す3次元空間ベクトルです。

[下段]

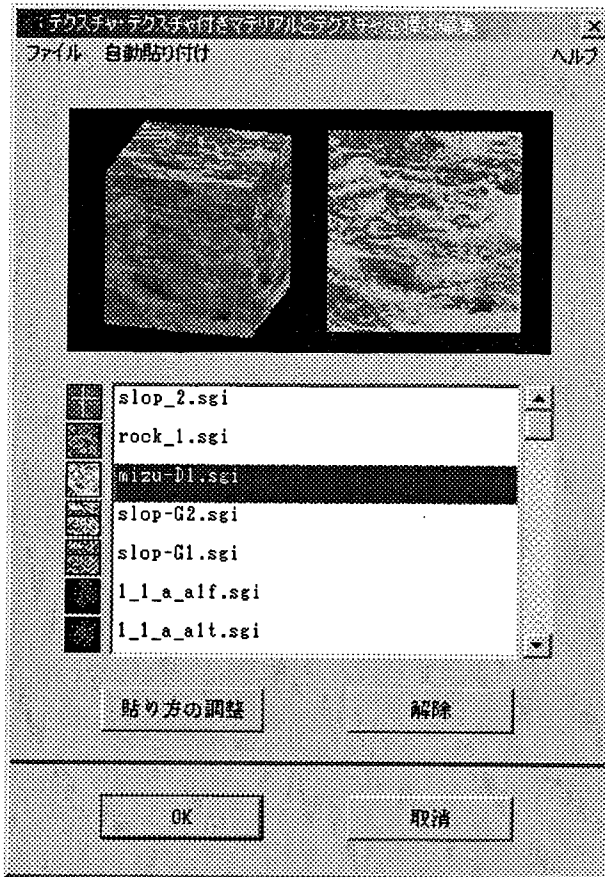
相対移動量とは、テクスチャを縦横にずらして貼ろうとする場合に設定する値です。タイルを貼る時の隅の納まりです。

スケールとは、テクスチャを拡大縮小して貼る場合に指定するパラメータです。1枚のタイルが拡大縮小します。ビルの前面などに現場写真などから作成した一枚のテクスチャをベッタリと貼る場合には、ビルの縦横寸法をmで表示した値を指定すると、決ります。

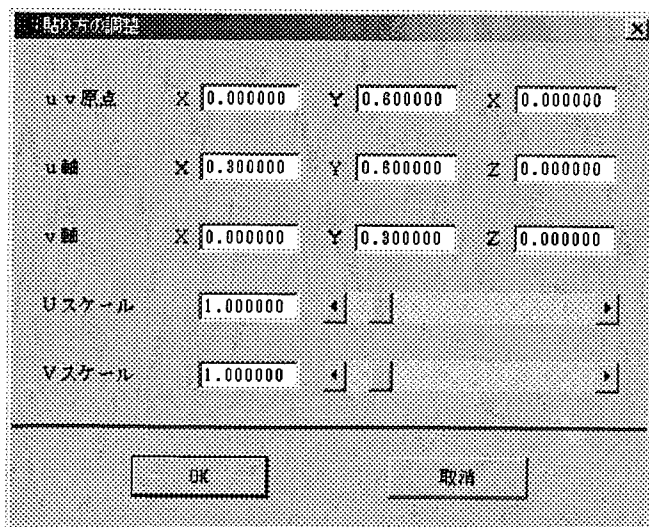
それらの右にある小さなボタンは、ユーティリティです。X,Y,Z,-X,-Y,-Zは、それぞれX軸プラス方向（マイナス方向）から見た時にテクスチャがそのまま見えるような向きに、グループの全ての面にテクスチャを一挙に貼る機能です。面分割で表示された球面にこの機能を適用すると、分割面を意識せずに、連続的にテクスチャが貼り付きます（上記の球面煉瓦の例）。

[各面合せ]とは、グループを構成するそれぞれの面に、それぞれ独立してテクスチャを貼った場合です。

なお、Ver.2.07で、標準ディレクトリにあるSGI形式のテクスチャを選択する場合に限り、よりビジュアルに選択する方法が可能です。基本メニューから[登録マテリアル][マテリアル選択画面]にて、マテリアル選択画面を開いた上で、「テクスチャ設定」ボタンを押すと、図V-30のような表示形式でテクスチャ選択を行うことができます。

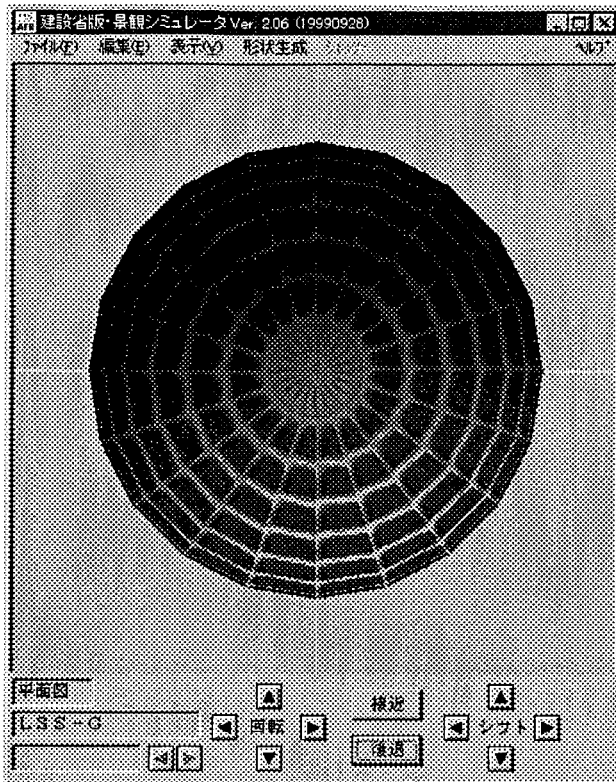


[図 V-30] テクスチャの選択



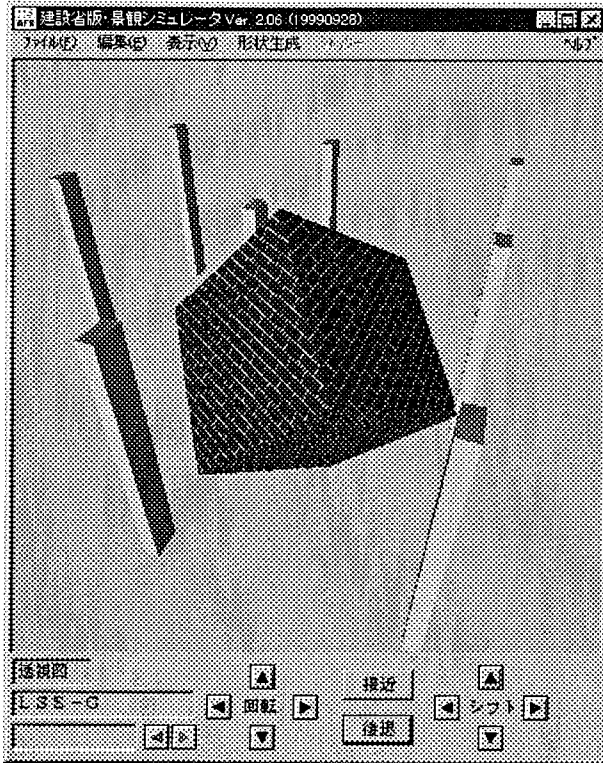
[図 V-31] 貼り方の調整

この編集画面では、貼ろうとするテクスチャがどのようなものかを予め確認することができます。但し、貼り方の調整では、調整できる事項が限られています。細かい設定を行うためには、マテリアル基本画面のテクスチャボタンから開いたテクスチャ編集画面の方が便利です。



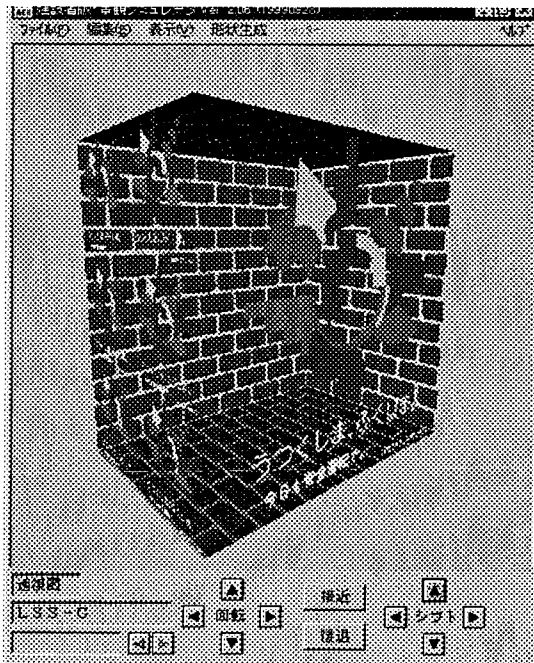
【図 V-32】 参考：球面に各面合せてテクスチャを貼ると…

【水平合せ】とは、面単位でテクスチャの横方向が水平になるように、面に垂直に貼ることです。傾いた長方形などに対して、水平にこだわって模様を付ける場合などに便利です。図 V-33 は、傾いた直方体に、水平合せて煉瓦のテクスチャを貼った例です。その場合、テクスチャは面に垂直に貼られますので、面に沿って（斜めに）測った煉瓦の縦寸法は、煉瓦と一致します。これに対して、小さなボタンの X、Yなどは、水平投影面とテクスチャが一致するように貼るので、垂直に積んだ煉瓦の塊を斜めに切り落したようなテクスチャになります。



【図 V-33】 斜めの直方体に水平合せて煉瓦タイルを貼った場合。周囲の柱は垂直です。

【大面取】とは、面を選択しておいて、その面全体に一枚のテクスチャを貼るモードです。前述のように、ビルファサードを貼る時などに使用します。



【図 V-34】 大面取

右手前面は、【大面取】。なお、このテクスチャは透明部分を含み、裏が透けている。

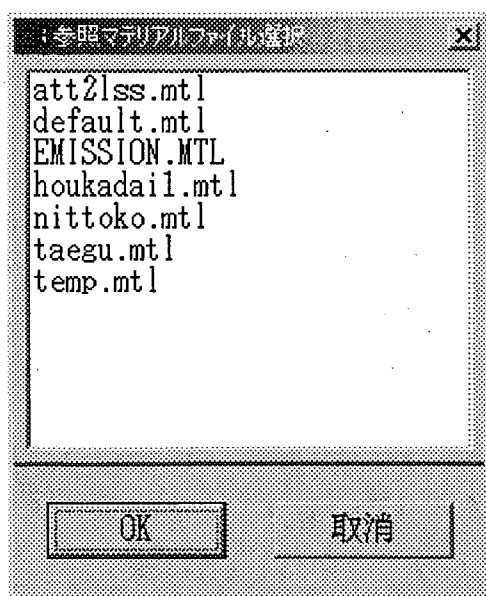
操作例：[ファイル][開く LSS-S]で、youheki2.scn を開きます。表示されたら、[編集][マテリアル・テクスチャ]で編集メニューを開きます。次に、主画面の擁壁の部分をクリックして選択し強調表示になったことを確認してから、スライド・バーでカラーを編集してみてください。次に「テクスチャ」ボタンを押し、テクスチャ編集画面を開いてから、上のメニューの[自動貼り付け][ブロック][石 1]を選択して下さい。

操作例：[ファイル][新規作成 - LSS - G]の状態で、[形状生成][原始図形][球]を起動し、球を生成します。見えなかったら、[表示][視点][全体視界]で画面中央に表示してください。次に、マテリアル・テクスチャの画面を起動し、テクスチャボタンを押しして下さい。主画面でこの球を選択してから、テクスチャ編集画面で、右下にある X、Y、Z といった小さなボタンを押しして下さい。

(3) マテリアルの編集

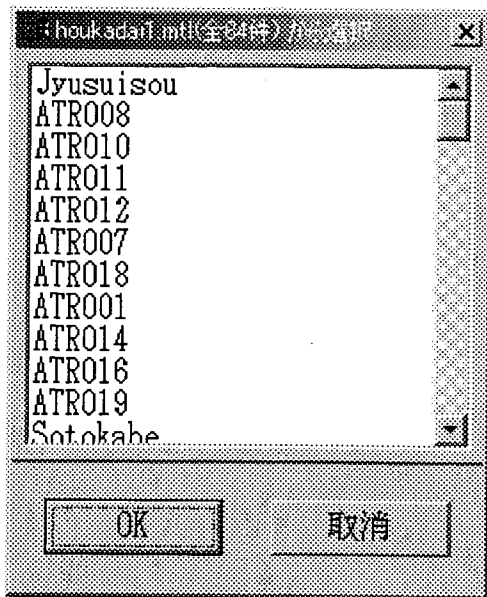
マテリアルとは、マテリアル・ファイルに登録されている材料の表面仕上げに関するデータです。一つのマテリアル・ファイルには、複数のマテリアルを登録することができます。一つのマテリアルは、カラー、テクスチャのほかに、エミッション（輝度）、スペキュラ（鏡面反射率）といった高度な属性を持つことができます。また、それぞれの属性に関して、有効期限を設定することができます。これによって、例えば新築から 1 年まで、1 年から 5 年まで、5 年以降、といったように、経年変化する属性を記述することができます。

マテリアルを編集するためには、基本画面で、「マテリアル」のラジオボタンを選択した上で、メニューの[登録マテリアル][マテリアルファイル選択]を選択すると、マテリアル・ファイルの一覧が表示されるので、



[図 V-35] 参照マテリアルファイル選択

ここからマテリアルファイルを選択した上で、OK を押し、そのマテリアルファイルに登録されているマテリアルの一覧が表示が切り替わります。



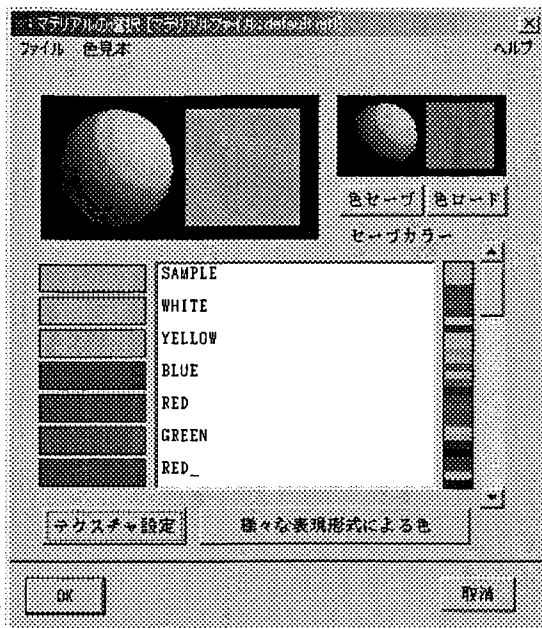
【図 V-36】 マテリアル選択

そこで、この一覧から必要なマテリアルをクリックで選択してOKを押すと、メイン画面で選択してある対象物にこのマテリアルが適用されます。

一度あるマテリアル・ファイルを選択した場合、そのファイルは記憶されているので、2回目以後、同じマテリアル・ファイルを使用する場合には、マテリアル編集の基本画面から、メニューの[登録マテリアル][さっきのマテリアルファイル]を選択することにより、「マテリアルファイル選択」を省略して、直接「マテリアル選択」を開くことができます。

マテリアル基本画面から、[登録マテリアル][マテリアル選択画面]を選択すると、よりビジュアルにマテリアルを選択する画面が開きます。

この編集画面では、メニューの[色見本]で、マテリアルファイルを選択することができます。選択したマテリアルファイルに登録されているマテリアルのそれぞれの色彩は、左側に縦に7並んだ長方形に表示され、それぞれの名称が中央に表示されます。また、右側のストライプには、マテリアルファイルに登録されている全てのマテリアルが表示されており、その右側の縦のスライドバーの範囲が、左の7の長方形に表示され、中央に名称が表示されているマテリアルの、登録された全体の中での位置付けを表しています。スライドバーを上下させることにより、左側及び中央に表示される7のマテリアルの範囲をシフトさせることができます。



【図V-37】 マテリアル選択

11. 背景・前景の使用

土木建築施設をこれから建設しようとする現場周辺の写真に、対象施設のデータを上書きすることにより、手軽に景観シミュレーションを行えます。

写真は、スキャナーで入力し、ファイル・コンバータによりSGI形式のファイルにします。

対象施設は、景観データベースから検索した過去の類例、CADデータからコンバータで作成したLSS-Gデータ、あるいは景観シミュレータの形状生成機能で作成したデータが利用できます。

対象施設を写真上の正しい位置に描くために、「視点抽出機能」が使えます。

原理は、単なる写真合成ではなく、背景となる写真の撮影位置・カメラアングルを復元計算し、これと同じ角度から構造物を眺めたパースを作り、重ねて表示することにより、正しい位置に写真合成を行います。従来は、経験と勘で行っていた作業を、支援しています。

(1) 背景イメージ・データの作り方

写真を作成し、スキャナーで取り込み、コンバータを用いて、SGI形式のイメージ・データを作成します。最近では、デジタルカメラが普及してきたので、ノート・パソコンと組み合わせると、事務所に帰らずに現場で直ちに背景データを作って、その場で直ちに景観検討を行うこともできます。

まず、現場で写真を撮影します。このとき、現場付近の地図（例えば各地方公共団体が用意している2500分の1程度の地図や、道路台帳付図等）が用意できれば、その地図の上で位地が確認できる物件が映り込むように撮影すると、あとの作業が楽です。

これをフィルム・スキャナーがあれば良いのですが、無ければプリントしたものを、普通のスキャナーで取り込みます。この操作は、スキャナーに大概付属している読み取りのユーティリティー・ソフトを用いて、取り込みます。その後、ファイル出力するのですが、コンバータを利用するのが前提であれば、TIFF か BMP の形式が良いでしょう。GIF では 256 色に落ちてしまうのもったいない。できれば、この段階まで、24ビット（フルカラー）の情報が失われない経路を選ぶのが良いでしょう。

最近急速に普及してきた、各種デジタルカメラを付属ソフトでパソコンに取り込んだデータも使用することができます。

写真を取り込むまでに多くの苦労があるかも知れません。建築研究所でも苦勞しました。イメージファイルには、様々の種類があります。しかし、OpenGLから出発した景観シミュレータでは、UNIXとの共通性を確保する観点からもSGI形式という特殊なイメージ・ファイル形式を標準としています。この形式は、スキャナー付属のソフト等はなかなかサポートしてくれず、作成するのに苦勞しています。Macintosh 上では、いくつかのイメージ・データ変換ソフトがあるのですが、Windows系では、まだあまりありません。

建築研究所では、結局のところ、米国の North Coast Software, Inc から発売され、テクノコムという販売元から売られていた Conversion Artist というイメージファイルコンバータを地元筑波のパソコンショップで 17800 円で購入し、これで、スキャナーから出力した TIFF 形式のファイルを RGB 形式に変換し、名前だけを、RGB から、SGI に変えて使おうとした所動かず、デバッガでバイナリの中身を調べると、1バイト、必要な情報が欠落していたため、ここにパッチを当てるソフトを作り、貿易の中のコンバータに組み込んで実用に用いています。モニタ・ユーザーからの意見で、入手が難しいと言われたので、輸入元に確認したところ、まだ販売していること、上記のバグを認識していること等をコメントとしていただきました。店頭になくとも取り寄せて入手することは可能のようです。いずれは、bmp2sgi といったコンバータを作らねばなるまい、と覚悟しております。

【NEW】Ver. 2.05では、あまり使用されない前景の読み込みの機能の中に、bmp形式で前景を読み込めるようにしました。読み込むと、直ちにsgi形式で保存するかどうか聞いてきます。

なお、イメージ・ファイルのコンバータの製作に取り掛かったことはあるのですが、例えば TIFF の場合、仕様書は入手可能ですが、様々のヴァリエーションを許すファイル形式なので、そのすべての仕様に対応するコンバータを作成することはかなりの労力です。当方にあるエプソンの GT6000 付属のユーティリティーが出力する TIFF に対応するのはすでにありますが、他の機種のものに対応できる保証はありません。

(2) 構造物のデータを用意する

例えば、歩道の仕上げを検討するような場合には、単純な長方形のデータで十分です。これは景観シミュレータの形状生成（後述）の機能で作成し、適当な名前で保存しておき

ます。

複雑な構造物の場合には、CAD等で入力し、付属のコンバータで利用するのが楽です。この時、地図の上に、CADで入力した時の座標軸を設定し、周辺の写真に移っている事物の座標がわかるようにしておきます。上記の、形状生成機能で例えば歩道の長方形を生成した時も、その座標が地図の上でわかるようにしておきます。

(3) 合成表示をする

まず、景観シミュレータで、[ファイル][新規作成 L S S - S]を実行します。

次に、[編集][背景][設定]で、先ほど作成した背景の写真を設定すると、その写真だけが画面に表示されます。

更に、[ファイル][読み込み L S S - G]で、構造物のデータを読み込みます。

ここで、構造物が表示されますが、でたらめの位置です。視点移動のボタンを操作して、望む位置に持ってくることも可能ですが、自由度が位置と回転で6、視野角（焦点距離）の1を合わせた7次元もあるため、なかなか大変な作業です。試してみてください。

そこで次項の視点抽出機能を使います。これにより、構造物が正しい位置に吸い付きま

(4) 視点抽出機能

背景写真を、透視図と見なして、その中に写っている、座標値を明らかにできる対象物を手掛かりに、写真を撮影した視点位置、注視方向、視野角、傾斜角等を復元計算（標定）します。

これと同じパラメータで対象施設（3次元データ）の透視図を作成し、上描きすれば、正しい位置に収まります。

数学的には最低4点指定する必要がある、多くの点を与えた方が良い結果が得られます。

前項の、背景写真と、構造物が同時に表示され、位置はまだ合っていない状態から出発します。背景写真の中で、地図から座標が読み取れる場所、例えば隣の建物の隅とか、消火栓等を、クリックすると、そこに×が表示されます。次に、その物体の3次元座標値を入力し[次]のボタンを押します。この操作を最低4点について行います。意外な盲点は、例えば歩道の消点等で、これも目印になります。例えば東西に長い直線状の歩道が写っていれば、その消点に、YZはいい加減でも、Xの値として非常に大きな値（東であれば、10000等）を入力します。構造物を貼り付けたい大体の位置がわかればその場所に構造物の座標値を入力しても良いでしょう。

路面の仕上を検討する場合は、路面の大きさの水平の長方形を作成し（形状生成：原始図形：平面）、この四隅の座標値を、写真中の路面の長方形エリアと合わせることで簡単に位置合わせできます。その上でマテリアル・テクスチャの編集を行えます。

やや変則的な使い方では、例えば、崖に擁壁を貼る場合で、他に配置等で別の要素を組み合わせない場合には、切り立った崖の4隅に水平な擁壁の座標値（例えば全て高さゼロ）を指定しても、システムをうまく騙して位置合わせすることはできます。それは写真には、

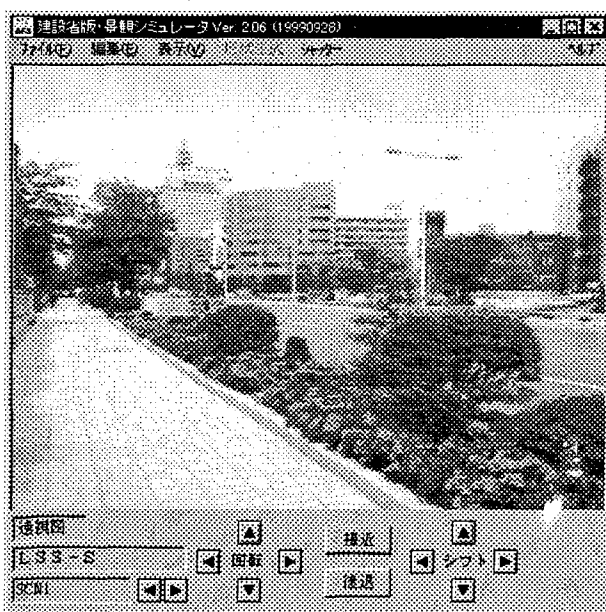
元来東西南北上下の情報が無いからです（但し、その場合、崖面が水平面とみなされたことになり、東西X南北Y上下Zの原則は崩れます）。

最後に入力した点は、次ボタンを押した時点で有効になります。これを怠ると、一つ少ないデータに基づいて計算を行います。

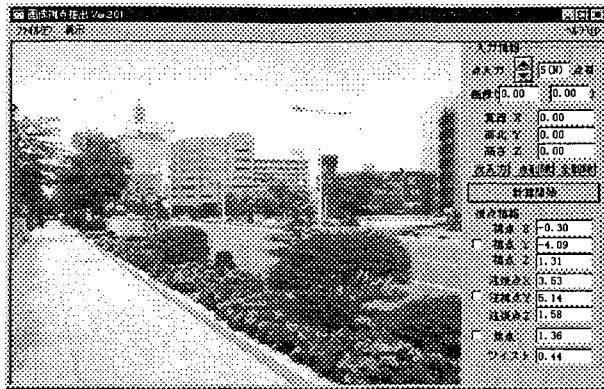
入力が終われば、計算のボタンを押してください。かなり長い計算時間の後に、OKが現れれば、メイン画面で構造物が正しい場所に貼り付いているはずですが、NGが出ても、かなり正しい場合が多いと思います。NGが出るのは、正しい答えがない計算をやらされた場合です。その原因は、座標値入力ミスや、指定した参照点の誤認等です。その場合、最も疑わしい点が白い×印で表示されますので、再確認してください。点の画面上の指定が不正確な場合には、正しい地点を指示し直して下さい。また入力した座標値が誤っている場合には、数値を再入力して下さい。直した上で次入力を押すと有効になります。わからない場合には、その点を削除して下さい。

応用として、写真を撮影した大体の場所等がわかっている場合には、参考情報として入力してください。これは最終的な計算結果には影響しませんが、正解に近い場所から計算を始めることにより、計算時間を短縮するという効果があります。「視点情報」の視点□をチェック[レ]した上で、XYZの座標値を入力します。

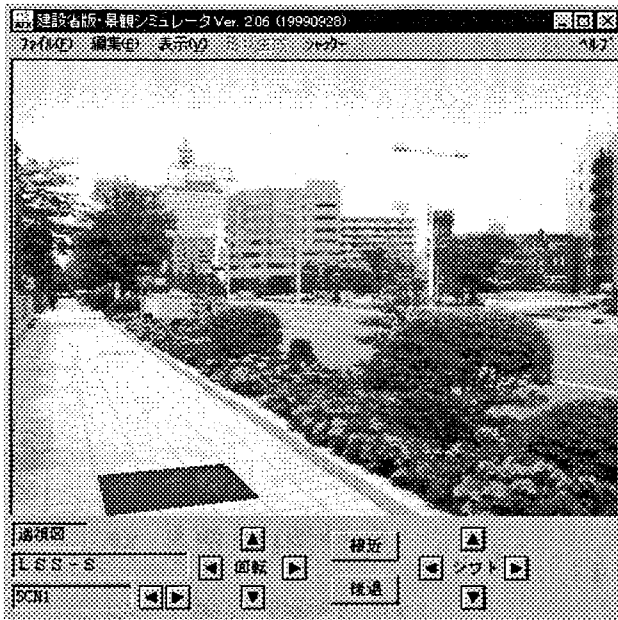
なお、3点以下で計算してもOKは出ます。しかし、この場合、計算問題としては解は無数にあるので、カメラ位置は、そのうちのひとつを選んでいるに過ぎません。参照した点は正しい場所にパースされていますが、構造物は必ずしも正しい位置に来ません。



【図 V-38】 視点を抽出する前の状態。モデルはデタラメの位置



【図 V-39】 背景画像の視点を抽出する



【図 V-40】 画像と同じ視点からモデルが見える

操作例：まず簡単な構造物を作成します。景観シミュレータを立ち上げた状態で、[ファイル][新規作成 L S S - G]とした上で[形状生成][原始図形][平面]を指定します。すると補助画面が表示されます。そこで、メニューの[表示][グリッド]を指定すると、格子が表示されます。右の「グリッド入力」をチェックすると、マウスでの位置指定が、格子点に限定されます。そこで、画面の中心をまずクリックすると、中央の格子点 (0,0,0) に大きな黄色い×印が表示されます。次に、「次入力」ボタンを押してから、一つ右の格子点付近(1,0,0)をクリックします。同様にその上 (1,1,0)、その左(0,1,0)を次々に指定し、4点が指定された所で「実行」ボタンを押すと、格子1枚分の1 m四方の正方形の部品ができます。主画面にも表示されている筈です。そこで、平面編集画面を[ファイル][終了]で抜けて主画面に戻り、[ファイル][名前を付けて保存]で、例えば sq.geo という名前で保存します。

次に[ファイル][新規作成 L S S - S]で、情景を作る準備をします。次に、[編集][背景][設定]で、hodoul.sgi を選択すると、背景写真だけが表示された画面になります。

[ファイル][読み込み L S S - G]で、先ほど作成した sq.geo を読み込むと、背景の上の

中央付近に小さな正方形がパースのかかった状態で表示されるはずですが、下の視点移動のボタンを操作して、様々の位置に動かして見て下さい。正方形は3次元データなので色々な視点から眺められますが、背景は2次元なので動かない、という関係がわかると思います。

そこで、[編集][画像視点抽出]を起動して下さい。背景だけが表示された補助画面が現れます。そこで、例えば近くに見える歩道の敷石を目安にして、正方形の形の領域を見定めて（おおむね3枚×3枚程度の広さです）、その四隅について画面をクリックし、×印が表示されてから、右のXYZ座標に、sq.geoの対応する四隅の座標値

(0,0,0) (1,0,0) (1,1,0) (0,1,0)

をそれぞれ入力して下さい。一つの点を指定し、東西X、南北Y、高さZの各欄に座標値入力した後で「次入力」のボタンを押すと、次の点の指定待ちになります。前に入力した座標値と同じ数値であれば、その欄は入れ直す必要はありません。最後の点を入力した後も「次入力」を押して確定して下さい。次に、「計算開始」ボタンを押すと、砂時計が表示され写真の視点抽出の計算を開始します。成功すると、砂時計表示が消え、「OK」または「計算誤差大」の表示が出て、視点位置等の計算結果が表示されます。

OKの場合には、主画面で、正方形が正しい位置に移動しているはずですが、NGの場合には、最も疑わしい点が白に反転します。この場合には、画面をクリックして、より正確な位置に修正してから再度「計算開始」を再度実行して下さい。NGの場合でも、主画面でかなり近い位置にまでは来ている場合があります。

計算開始前に、「視点情報」をチェックしてから、大体の視点位置（例えばこの場合、(2,-2,2)等）を指定しておく、と、計算がかなり速く終わります。但し結果の正確さには関係しません。

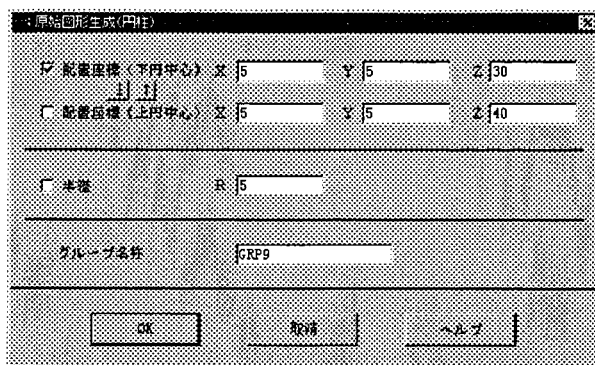
正常に終了し、正しい位置に写真合成ができたなら、視点抽出画面から[ファイル][終了]で抜けて、主画面に戻り、一度[ファイル][新規保存]で、例えば test.scn といった名前前で保存しておく、と良いでしょう。このデータから更にマテリアル・テクスチャの編集を行ったり、配置を行ったりすることができます。

以上の操作は、幾何学的には写真で写っている近傍に、歩道の敷石を手がかりにして3次元座標系をユーザーが定義し、その座標系に基づいて、カメラ・アングルを復元したことになります。同じカメラアングルから正方形をパースすれば、正しい位置に合成表示されることになります。従って、この視点情報は、単にこの正方形を正しく合成するだけでなく、その他の物体を合成表示する場合にも引き続き利用することのできる、この背景写真固有の解析結果となります。その他の物体を配置しても正しい位置に配置されることになり、再度視点抽出の計算を行う必要はありません。

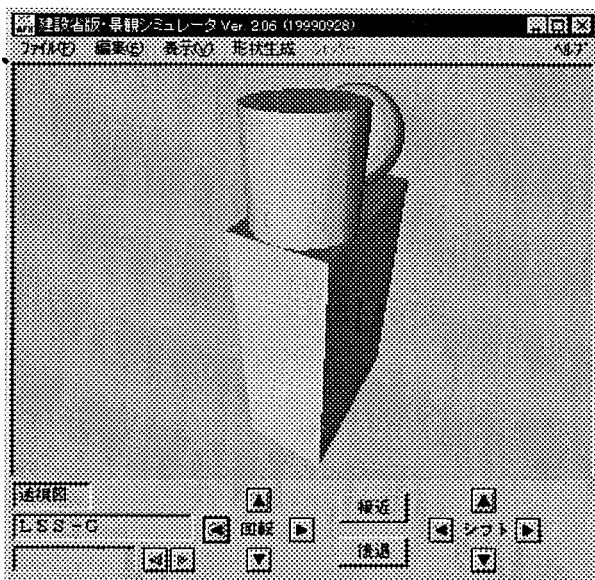
但し、以上の例では、近くの敷石だけから視点抽出を行っている、と、遠くに配置を行うと、誤差が生じる場合があります。操作に慣れてからは、視点抽出の操作の中で、例えば遠くに見える歩道の消点に (0,10000,0) という座標値を与えたり、地図と照合して、遠

くのビルの座標値を入れたりして、広域的に見た正確さを確保する工夫をしてみてください。

1 2 . 原始図形の生成



[図 V-41] 原始図形：円柱の生成



[図 V-42] 直方体+円柱+球

(1) パラメトリックな要素の生成について

景観シミュレータの開発にあたっては、当初、市販のCADのような本格的な入力システム（いわゆるモデラー）を開発することには、あまり勢力を投入しないという方針で開発を始めました。建設省では既に共通のCADを導入している現場もあるため、景観シミュレータでは、個別的な設計を行った対象物については、CADからデータ・コンバータで持ってきたデータと、景観データベースに登録済みの部品を配置・移動・編集することにより景観モデルをすばやく構築することをねらっています。

しかしながら、最低限の形状生成機能は用意しました。幾何学的な基本となる原始図形、景観検討で頻繁に必要な基本構成要素、及び既存地形を加工する、やや高度な処理を行っている道路法面生成です。

Ver.2.05 から、平面の生成機能を大幅に増強し、立体を立ち上げたり、穴明き図形を作成

することを可能にしました。これにより、景観シミュレータだけでかなり複雑な図形を生成できるようになりました（II章参照）。更に、パラメトリックな部品を、ユーザーが自由に付け加えていけるようにしてあるので、複雑だが、ある法則性に従って形態が決定されるような事物に関しては、簡単な操作で入力できるようにする途が開かれています。簡単な例として、切妻屋根の形を、梁間・桁行・勾配のパラメータから生成する「sample」及び蹴上・踏面・幅・段数から階段を生成する「stair」を、サンプルとして提供しています。更に、このようなパラメトリックな部品は、配置コマンドの中でも利用できるようにしました（15節参照）。

更に、Ver.2.07からは、形状の切り欠き（いわゆる BOOL 演算）の機能を試験的に導入しています（18節参照）。

これらの内、平面生成、道路法面生成、BOOL 演算などは、形状を直接加工するため、全ての頂点座標の定義により図形が記述されています。これに対して、下記の原始図形の多く、基本構成要素の型钢、及びユーザー定義の部品に関しては、パラメトリックな部品として用意されています。例えば、球は多くの面により近似されていますが、幾何学的な球は、中心座標と半径で決定されますので、パラメトリックな部品として定義することにより、平面の集合体よりはるかに少ない情報量で定義することができ、結果的にファイルを小さくし、転送時間を短縮することができます。

（2）原始図形の生成

原始図形としては、直方体、球、円柱、円錐・円錐台、角柱、角錐・角錐台、平面図形等が実装されています。これらの形状生成処理の多くは、パラメトリックな部品として外部関数化されているので、表示においては、メッシュ状に見えますが、外部ファイル、メモリ上のデータとしては、余り重くはなっていません。但し、ユーザがその一部だけ削除したり、表面仕上等の編集を行って再度保存すると、多角形の集合体に分解され、大きなデータになります。例えば球は、多くの面によって近似しますが、一つ一つを作ると、膨大なデータになります。しかし、球の存在を定義するためには、このメニューで指示する中心座標と半径、という4のパラメータで十分であり、メモリの大幅な節約につながります。つまり、球を「パラメトリックな部品」として定義したことになります。

[形状生成][原始図形]から、球を選び、半径を例えば0.5に設定して、[OK]を押すと、形状が生成します。半径を大きくすると何も見えません。これは、視点が発生した球の中に入ってしまったからかも知れません。その場合には、[表示][視点][全体視界]を選ぶことによって、とりあえず全体がどうなっているのかを確認することができます。

ここで注意すべき点として、例えば、市街地の中に形状生成で何かを作ろうとします。国土調査法の座標系（例えば、都市計画によく用いる2500分の1の地図では、四隅に表示されています）で市街地のデータができている（例えば、LSS-GのMACHINAMI.GEO等）場合、それは原点から100km以上離れた場所に、差し渡し高々数100Mのオブジェクトが存在することになります。そこでうっかり原点付近に小さな（例えば半径1m

の) 球を生成してしまうと、全体視界で見ようとしても、あまりにも広い(100 km以上) 空間に小さな町が一つと、それからはるか隔たった座標の原点付近に小さな球があるだけなので、それらの両方を同時に視野に入れようとする「全体視界」では何も見えません。喩えるならば、陸上のトラック上にサッカーボール位の町があり、グラウンドの中心に芥子粒があって、その全体を見ているような状況です。表示モードをワイヤーフレームにすると、いかに小さなオブジェクトも少なくとも一つの点としては表示されますので、目の良い人は、小さな点を見つけられるかも知れません。これはかなり危険な操作です。このようなLSS-Gファイルを一度作ってしまうと、後の処理が大変です。このような場合、別の景観シミュレータのセッションで、新規作成で形状生成：球を実行し、その結果を適当な名前でも保存しておいて、配置機能を用いて町並の中に配置すれば、間違いがありません。

①直方体 (CUBE)

配置座標(隅のXYZ座標)と、間口・奥行・高さの6のパラメータで定義します。この他にグループ名称を与えますが、特に意味のある名称が必要ない場合には、システムが用意した、新しい名称をそのまま使用します。座標入力にあたり、「配置座標」の左、及び「幅、奥行き、高さ」の左にチェックボックスがあります。ここにチェックを入れておき、メイン画面の表示を透視図以外(平面、立面)にすると、メイン画面上でクリックした位置の座標値が、チェックした項目の右の座標値の欄に代入されます。但し、表示している向きと垂直の座標軸に関しては情報がありませんので、そのままです。例えば、平面図でどこかをクリックすると、その位置のX座標とY座標だけが代入されます。

②球 (SPHERE)

配置座標(中心のXYZ座標)と半径の4パラメータで定義します。半径の左にチェックを入れ、メイン画面をクリックすると、中心からの距離が半径に代入されます。

球は、三角形及び四角形に分割され近似されていますが、その分割数は、kdbms.setの
SPHERE = <経度分割数> <緯度分割数>

の項目によって指定されていますので、ここを変更すれば、細かく分割したり粗くしたりすることができます。初期値として16と20が設定してあります。3や4などを指定すると三角柱や直方体が生成されます。

各頂点には、隣接する面が滑らかに見えるように法線ベクトルが自動的に定義されます。

③円柱 (CYLINDER)

配置座標(下円中心)と、配置座標(上円中心)及び半径の7パラメータで定義します。下円中心と上円中心の平面的な位置が異なっている場合、傾いた円柱が生成されます。従って、円柱を使ってジャングルジムのようなオブジェクトを組み立てることができます。

半径をメイン画面クリックで拾う場合、下円中心の座標からの距離を計測します。

上円の中心と下円の中心が一致する場合(即ち高さがゼロ)には、XY平面に平行な、平面図形としての円を生成します。

④円錐・円錐台 (CONE)

配置座標 (下円中心)、配置座標 (上円中心)、下円半径、上円半径の 8 パラメータで定義します。

上円の半径がゼロの場合、円錐となります。下円は常に正の値とします。下に尖った円錐を生成したい場合には、上円を下側に作ります。

上円の中心と下円の中心の座標が一致する場合には、XY 平面に平行な円を生成します。

⑤角柱

配置座標 (下面中心)、配置座標 (上面中心)、中心～頂点の長さ、角数の 8 パラメータで定義します。

下面中心と上面中心の座標が一致する場合、XY 平面に平行な多角形を生成します。

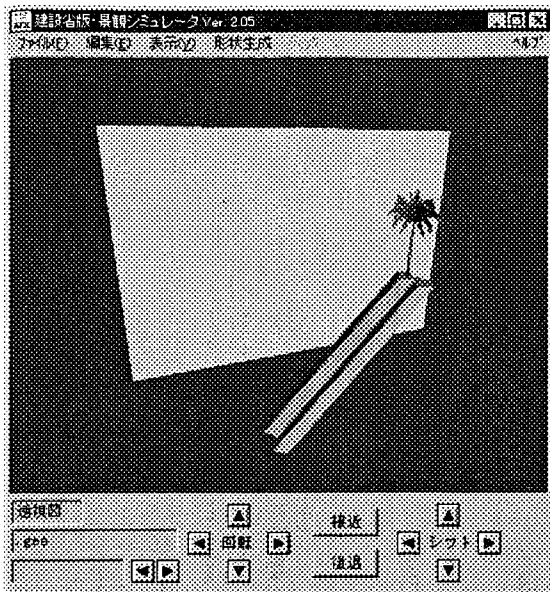
⑥角錐・角錐台

配置座標 (下面中心)、配置座標 (上面中心)、下面の中心から頂点までの長さ、上面の中心から頂点までの長さ、角数の 9 パラメータで指定します。

下面の中心と上面の中心が一致する場合には、XY 平面に平行な平面図形を生成します。この時、中心から頂点までの長さが下面と上面で異なっている場合には、穴抜きの平面図形を生成します。

⑦掃引体 1 面 (SWEEP1)

一つの断面形状(LSS-G ファイル)と、掃引する起点・終点を結んだ線分(LSS-G ファイル)をパラメータとして、これから、断面を平行移動させた形状を生成します。断面は、通常、[形状生成][原始図形][平面]で作成します。また、線分は、[形状生成][原始図形][線]で作成します。それぞれ、LSS-G ファイルとして保存しておき、掃引体 1 面のファイル選択メニューで選択します。Ver.2.05 以降では、垂直に立ち上げただけの掃引体 1 面(ビルなど)は、平面生成の中で立体を指定し、高さを設定するだけでも作成できます。従って、掃引体 1 面は、例えば斜めに立ち上った柱を作成するのに用います。



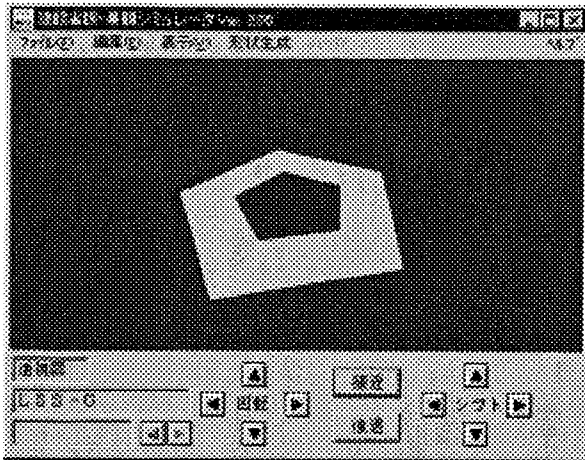
【図 IV- 43】 掃引体 1 面で作成した台の上に木が乗っている

⑧ 掃引体 2 面

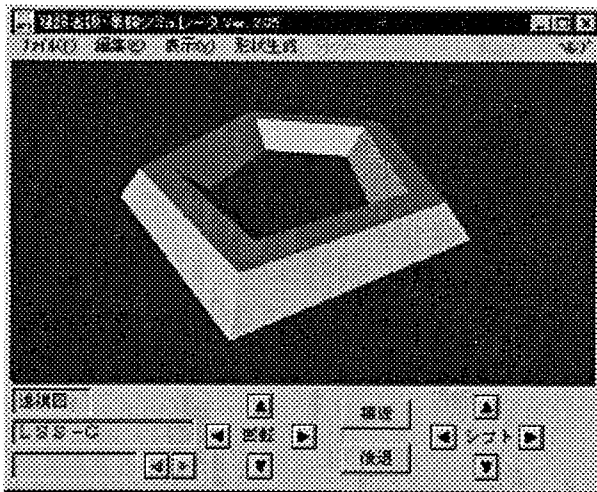
二つの断面 (LSS-G 形式で保存されたファイル) をパラメータとして、それをつないだ形状を生成します。二つの面は原則として同数の頂点を持っていなければなりません (もし異なっていた場合には、余った方が、足りない方の最後の頂点と結んだ 3 角形を作ります)。例えば、橋脚のような形で、自由形状の断面をもち、しかも断面が高さによって異なるような図形を作成する場合には、いくつかの高さの断面形を、[原始図形][平面]の機能を用いて作成し、例えば h0.geo、h2.geo、h3.geo …のような名称でまず保存しておきます。次に、掃引体 2 面を起動し、断面 1 として h1.geo、断面 2 として h2.geo を指定すると、最下部ができます。次に断面 1 として h2.geo、断面 2 として h3.geo を指定すると、その上の区間の部分の形状が作成できます。

二つの面は必ずしも平行である必要はありませんので、使い方によっては、例えば、複雑な断面をもった額縁のような図形を作成できます。その場合には、縦の棧と横の棧が留に出会っている 45 度の面を 4ヶ所作り、それぞれを断面として選んだ掃引体を 4 回作ります。

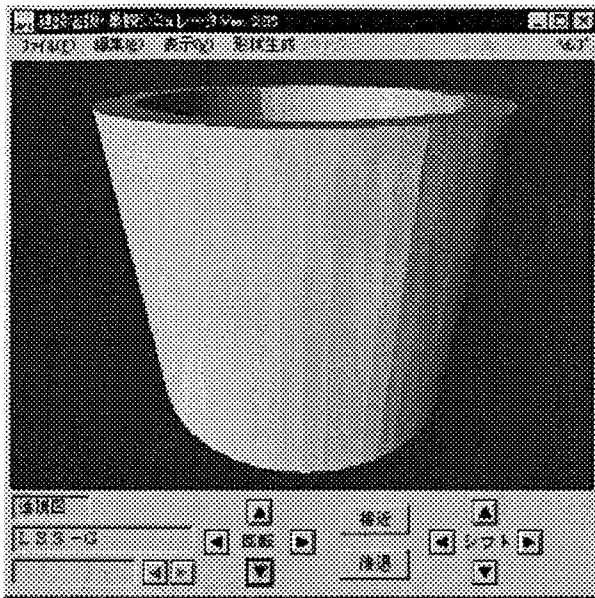
断面として、ドーナツ状の形を用いると、ヒューム管のような形状を生成することもできます。このような断面は、平面の穴あけ機能でも作成できますが、角錐台の頂点を多くし、上下の半径をドーナツ内径と外形にし、高さをゼロにする (即ち、上面の中心と下面の中心を同じ座標とする) ことでも作成できます。



【図 VI-44】角錐台で、高さ0超点数5で径が上0.3下0.6)を作成すると、穴明きの五角形ができる。頂点の数を多くするとドーナツ形ができる。もう一つ、上底・下底とも位置が(0,0,0.2)で、外径0.5,内径0.4のものを作成し、それぞれを、(ここがポイント)画面で選択・強調表示し、選択したオブジェクトを保存、そういう方法で、例えば sw1.geo, sw2.geo という名前で保存する。この二つを掃引体2面の生成で断面1、断面2として選択し、実行すると……。



【図 IV-45】掃引体2面でドーナツ断面を二つ用いて作成した図形

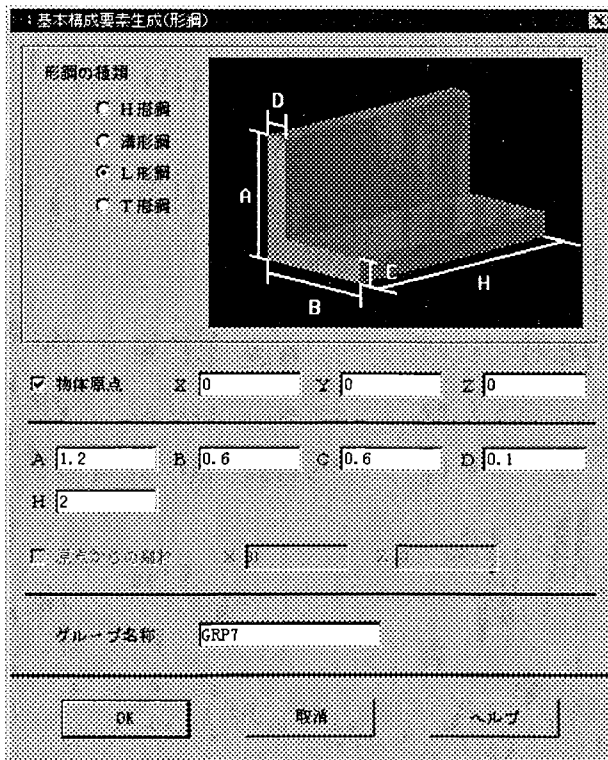


【図 IV-46】 断面の頂点数を増やす(64)と、パイプになる

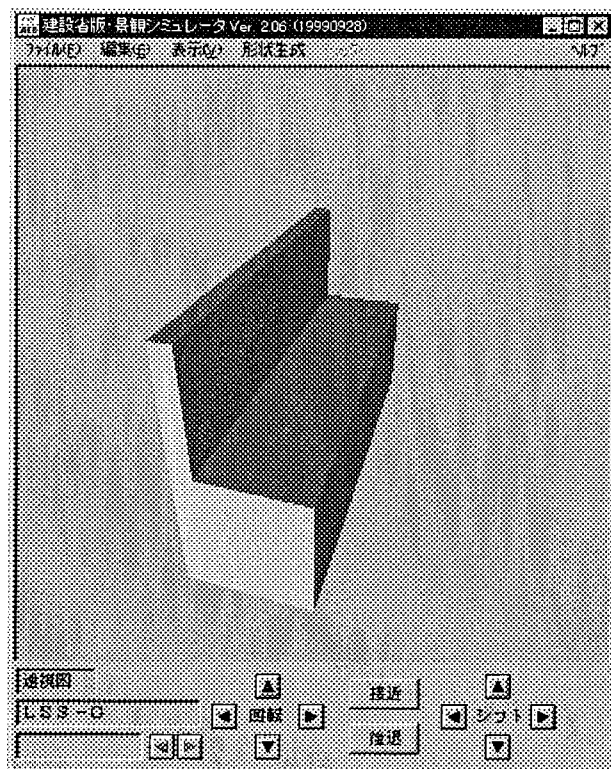
(3) 構成要素の生成

原始図形で説明したパラメトリックな部品概念を少し応用して、少し複雑な図形を生成します。モデルとして、型鋼を生成する機能を組み込んであります。

操作例：[ファイル][新規作成 L S S - G]の状態ですら[形状生成][基本構成要素][型鋼]を選んで下さい。特殊なメニューが現れます。L型鋼を選んで、A=1, B=1, C=0.5, D=0.1, H=1 と設定し、[OK]を押して下さい。ベンチのような形状が生成します。



【図 V-47】 L 型鋼のパラメータ設定画面



[図V-48] 生成された立体

13. 平面の生成・編集

[形状生成][原始図形][平面]で起動します。この機能は Ver.2.05 でかなり増強しました。

(1) 基本的な操作

①画面クリックによる点の入力

編集画面で、ある点をクリックし、右の[次入力]のボタンを押す操作を繰り返して、平面の外形線を指定します。最後の点と最初の点は自動的につなぐので、最初の点まで戻って重ねる必要はありません（つまり、3角形の場合、3の点を指定すれば良い）。

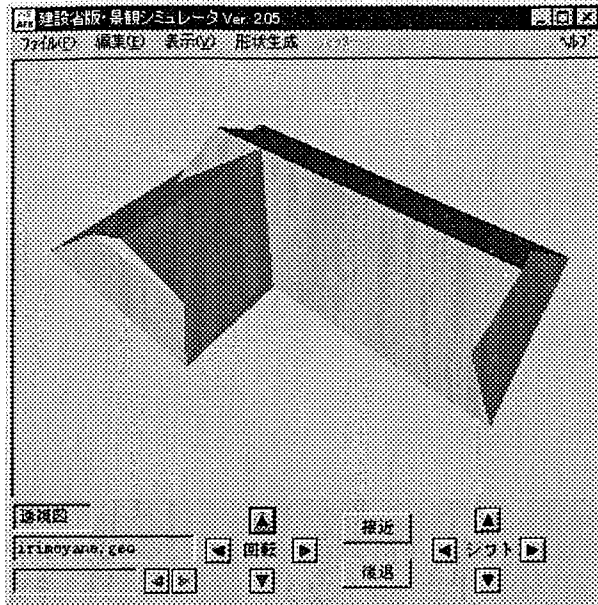
次入力を押す代りに、[次入力]ボタンにフォーカスがある状態で、改行キーを押すか、Ctrl-nキーを押すことで同様の結果が得られます。慣れれば、この方が能率的に作業できます。

②座標値による点の入力

座標値を正確に数値入力する場合、次入力の前に右の座標値（クリックした位置の座標が入っている）を修正してから[次入力]を押すと、修正されます。また、画面クリックをせずに座標値のみを入力して、[次入力]ボタンを押すことによっても、次の点が入力されます。

③高さの入力

高さ（Z座標値）の異なる点を、②の方法でz座標の数値入力により指定すると、傾いた平面あるいは垂直な平面も生成することができます。下図に示したのは、平面生成のこの機能を用いて作成した屋根の例です。



【図 V-49】 平面生成の機能を用いて生成した入母屋屋根

④平面生成の実行

3以上の点が入力された状態で、[実行]ボタンを押すことにより、頂点を繋いだ面が生成され、平面の編集画面及び主画面の両方に表示されます。点が同じ平面上にない場合にも、面は生成されますが、おかしい表示が出ます。[実行]に先立って、ファイル生成のボタンを押し、ファイル名称を入力しておき、この状態で生成を行うと、生成した図形だけを記述したファイルが生成します。

(2) 応用的操作・補助的操作

①連続生成

一つの平面を生成した後、[次生成]ボタンを押すと、ダイアログを閉じることなく、次の図形を生成する準備ができます。この時、新しいグループ名称が指定されていない場合、既存グループに面を追加するかどうか確認を聞いてきます。後に削除や移動等の編集を独立して行いたい場合には、新しいグループ名称を入力します。

②表示の切替え

データが大きくなり、再表示に時間がかかるようになると、作業能率が落ちてきます。このような場合に、平面生成のメニューで[表示][表示モード]でワイヤーフレーム表示にすると、平面生成の画面の再描画だけを速くすることができます。

また、地図や計画図をテクスチャとして地面に貼り込んだ下図の上で作業している場合には、[表示][表示モード][オプション設定]で、[地面のみ表示]を設定すると、地面だけが表示されるようになります。また、ワイヤーフレーム表示にした上で、同様にオプションで[地面テクスチャ表示]を選ぶと、地面だけについてテクスチャ表示となり、配置済の建物等はワイヤーフレーム表示になります。

③グリッド入力・頂点スナップ

右上に[頂点スナップ]のチェックボックスがあります。この機能は、グリッドの表示の有無

で変化します。グリッドが表示されている場合には、画面クリックした点から最も近いグリッドの格子点に×印が表示されます。一方、グリッドが表示されていない場合には、既存の物件の頂点で、水平投影面上で見て最も近いものにスナップします。この機能は、既に入力済みの面等に連続するように新たな平面を作成するような場合に有効です。また、工夫次第では、例えば円柱を作成しておいて、その頂点を定規にして頂点スナップで裏返し図形の頂点を作り、後で円柱を削除することにより、アーチ型の門の立面をすばやく作ることができます。

④シフトの機能

平面生成ダイアログでは、視点移動（シフト）ボタンの中央にある[シフト]の表示がボタンになっています。画面中の適当な地点をクリックしたあと、このボタンを押すと、先ほどの点が画面中央に移動するようにシフトします。

Ver.2.05 では、平面生成ダイアログを閉じて、次に開いた時に、先ほど閉じた状態の視点位置が記憶されていて、同じ表示でダイアログが開きます。これは、例えば、広大な下図の一部を拡大表示して、細かな部分の造り込みを行っている場合に、便利です。

⑤生成結果の取消し

生成した結果が期待通りでない場合、[取消]ボタンにより、生成した図形削除され、[実行]ボタンを押す前の状態に戻ります。画面操作で頂点座標を再入力する場合には、右上の[点取消]により、最後の点から順次削除されていくので、適当な所まで戻り、再入力します。

⑥入力した頂点座標の再編集

[実行]ボタンを押す前の状態で、右上の小さな[>]ボタンを押すと、座標リストを表示したメモ帳が開きます。ここで適当に座標値を再編集し、上書保存した上で、右上の小さな[<]ボタンを押すと、修正結果が読込まれます。

⑦一度生成した平面の再編集

メイン画面で、再編集したい対象物を選択した上で、この機能を起動すると、次のような処理を行います。

- －その図形が再編集可能か（平面生成機能で生成可能な図形か）を判定する。
- －再編集可能であれば、その図形を生成するための条件を解析し、[実行]ボタンを押す直前の状態を復元して表示する。例えば、立体を生成する場合には、外周の形を復原した上で、立体生成ボタンが押された状態で、平面の画面が開く。
- －再編集不可能であれば、エラーメッセージを出す。
- －頂点座標について、メモ帳で表示する。

3 個の点が入力されている

+0.360	+0.592	+0.000
+0.352	+0.016	+0.000
+0.550	+0.284	+0.000

外周の形を全部入力し直すのではなく、一部だけ座標値で修正したい場合や、間違っ

じ座標値をもつ頂点が複数できてしまった場合などは、メモ帳で修正した上で、上書保存し、「<」ボタンを押すと、修正されたデータが読込まれ、黄色い×印の位置も修正されます。もう一度修正したい場合には、「>」ボタンを押すと、現在の外周の形を示す座標値の列が、メモ帳で表示されます。以下同様にして修正することができます。

⑧穴あけ

平面生成の画面が開いている状態で、メイン画面で何かの平面を選択すると、平面生成のタイトルが「平面」から「ルバング島によるこそ」に変わります。この状態で、選択した図形の中に、空けたい穴の形状を、画面クリックで指定し、実行すると、選択された平面に穴があきます。

この時、立体生成がしてあると、高さが面より低ければ穴に壁や底が付きます（プールのような形）。面より高ければ、台が付きます。

⑨あるグループに帰属する面の操作

平面生成の画面が開いている状態で、メイン側で面を選択し上記のルバング島モードになった状態で、平面生成のダイアログの[ファイル]メニューに、[選択された面の編集]機能を追加しました。

- ・面の削除：これは、選択した面だけを、それが帰属するグループから削除します。
- ・面を別グループにする：選択した面を元のグループから除き、独立したグループを作り、それに帰属する唯一の面にします。将来的にある面だけを選んで、特別扱いたい（動かしたり、色を変えたり）場合に用います。
- ・面をファイル保存する：その面だけをファイルに保存します。掃引体の機能に使えます。
- ・面を裏返す：頂点を逆まわりとし、法線を逆転します。
- ・面の情報を見る：

注意すべき点として、面を構成する頂点を指定する際に、8の字状に回り込んだ図形などが生成することがあり得ます。これは意図的にそのような図形を生成せずとも、一つの頂点と微妙に異なる場所をクリックしてしまった結果、一見一つの頂点のように見えていて、二つの頂点が隣接しているような図形ができてしまうようなことに起因します。このような図形が生成すると、表示段階で「病的な面」の表示が出る場合があります。この場合、面属性を外す（折れ線として扱う）か、CONCAVE 属性（凹多角形）の属性を外して凸多角形として扱うことにより、メッセージは止まりますが、削除して再編集することが望ましいでしょう。

⑩道路断面・河川断面の作成

平面作成と同じ要領で、道路断面や河川断面を作成することができるようにしました。断面を構成する点列を入力した段階で、[実行]を押さずに、[ファイル][点列を線として保存][道路断面として保存]、または[河川断面として保存]を選択すると、ファイル名選択ダイアログが現れるので、適当な名前を付けて保存します。ここで保存した時の名前は、道路断面リスト (roadsec.set)、河川断面リスト (riversec.set) に同時に登録されるので、次に

道路生成、河川生成のコマンドを実行する際に、直ちに利用することができます。なお、この方法で作成した図形は、XZ 平面上に作成された垂直の面上の座標値を有しています(Y 座標はゼロ)。

但し、断面のセグメント毎に法線や色彩やテクスチャを定義する機能はまだありません。別途メモ帳などのエディタで、断面を表す LSS-G ファイルを編集する必要があります。

14. 道路・河川の生成

道路、河川の生成は、ほぼ同じ操作方法です。LSS-G を編集している状態で、[形状生成][基本構成要素][道路]または[河川]で起動します。まずあらかじめ登録してある断面から選択する方法で、断面形をリストから選択し、次に、平面図を表示している編集画面で、中心線の軌跡を、平面表示の補助画面の中にマウスクリックと「次入力」の繰り返しにより指定します。この時、次入力ボタンの前に Z 値を指定 (数値入力) すると、立体的な道路や河川も構築することができます。次に、実行ボタンを押すと、その断面形を移動経路に沿って掃引した道路の形状が自動生成されます。断面データのうち、歩道、車道、縁石、センターライン、中央分離帯等の各部にマテリアル情報を与えておくと、生成する 3 次元立体的な道路にも同じマテリアルが指定されます。

登録してある断面は、X-Z 平面内の折れ線状の形状を記述した小さな LSS-G 形式の形状データです。そのファイル名を LSS-G データと同じ KDB¥GEOMETRY ディレクトリにある ROADSEC.SET (道路断面のリスト) または RIVERSEC.SET (河川断面のリスト) という登録ファイルに登録すると、上記の編集画面で選択することができます。

[NEW] 13. (2)⑩で解説したように、[形状生成][原始図形][平面]で簡便に断面形を作成し同時登録することができます。なお、中心線の軌跡を指定する際の中心線とは、断面形のファイルにおける原点の位置を示します。

また、断面選択画面で、何も選択せずに OK を押すと、一般のファイル選択メニューが開きます。ここで断面として使用したい LSS-G ファイルを選択し、OK を押すと、そのファイルが選択されると同時に、道路または河川断面のリストにそのファイルが追加されます。逆に、何かを選択した状態でキャンセルを押すと、そのファイルをリストから削除することができます。

操作例：[ファイル][新規作成 LSS-G]で準備します。[形状生成][基本構成要素][河川]で編集画面を開きます。まず、「断面選択」のボタンを押し、表示されたリストの中から、riversection1.geo を選択します。次に、画面の適当な点をクリックすると黄色の×が表示されます。「次入力」ボタンを押して、別の点をクリックすると、そこにも×が新たに表示され、その間が線分で結ばれます。ここで、実行を押すと、非常に短い河川が生成するでしょう。編集画面をわきに寄せて、主画面で視点を移動させながら、どのような立体が生成しているか観察して下さい。次に編集画面に戻り、「縮小」ボタンを何回か押すと、画面が小さくなります。「取消」ボタンを押すと、形状が消失します。ここで、少し離れた点をクリックすると、先ほど入力した 2 番目の点が移動し、かなり長い線分が表示される筈で

す。そこで「実行」ボタンを押すと、少し川らしい形状が生成します。

要領がわかったら、軌跡の種類を、「直線」から、「曲線」に変え、点指定→次入力の繰り返しで5点以上を指定して、なめらかな曲線を指定してから、「実行」を押して、蛇行する河川を生成してみてください。主画面で表示をワイヤーフレームにすると、どのような多面体で近似しているかがわかります。また、一通りの操作を終えたら、景観シミュレータの[ファイル][開くLSS-G]で、今用いた riversection1.geo や、roadsection1.geo がどのような形状のデータかを確認してみてください。

15. ユーザー定義のパラメトリック部品の利用

Ver.2.05 では、ユーザー定義のパラメトリック部品を使用できるようにしました。例えば、sample という部品を追加したい場合、まず、ユーザーは、パラメータを入力するためのダイアログ sample_D.exe と、パラメータから実際の形状を生成する機能を有する関数 sample.exe を作成します。これらは、sim.exe 等と同じ、ksim¥bin ディレクトリにコピーします。次に、同じ ksim¥bin ディレクトリにある ext.tab にこの部品を登録します。登録方法は、

```
FILE(SAMPLE,DOUBLE,DOUBLE,DOUBLE);
```

のように、引数の形式を示す1行を追加します。

ここで、第一引数は部品（形状を生成する外部関数）の名称、また第二引数以後は、引数のデータ型を示しています。

使用できるデータ型として、以下のものがあります。

FILE	ファイル名
GROUP	定義済みのグループ
FACE	定義済みの面
LINE	定義済みの線
STRING	文字列
INT	整数
DOUBLE	(倍精度)実数
TIME	時間(経年を日数で表したもの)

起動する際には、[形状生成][オプション]を起動すると、ユーザーが定義した部品の一覧が表示されます。その中から求める部品を選択すると、パラメータを指定するダイアログが開きます。

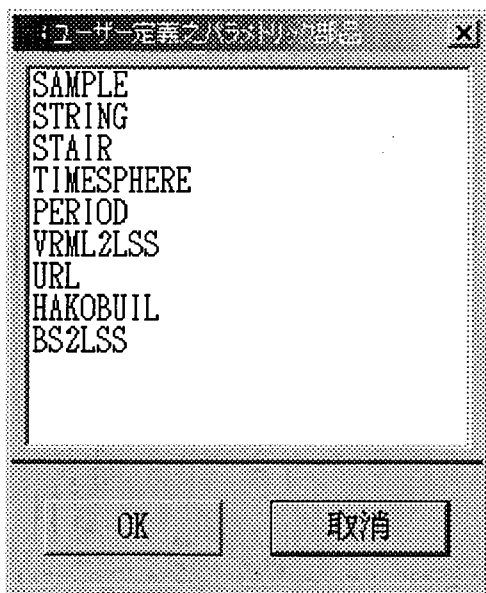
形状を生成する sample.exe は、ダイアログをOK終了した場合、及び、この関数がLSS-Gファイルの中で使用されている場合に用いられます。

新たに追加した形式として、このパラメトリック部品の中でシステム時間を引数とすることもできます。この場合、ext.tabの中で引数の形式として、TIMEを指定します。この時間を引数とする部品に関しては、ユーザーが時間を変更した場合（[表示][経年変化]及び

シーンの切り替え)に、変更された時間情報に基づいて再生成されます。

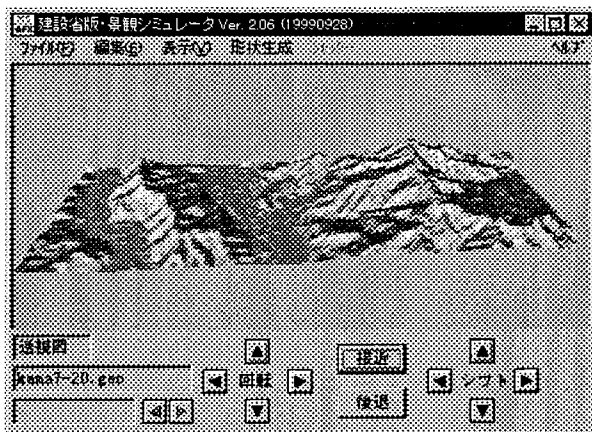
現段階では、以下のユーザー定義パラメトリック部品が利用できます。

- ・SAMPLE 切妻屋根のような形です。梁間・桁行・勾配をパラメータとしています。
- ・STRING ダイアログだけがある例です。パラメータとして数字を入力すると、景観構成要素の数字の形状ファイルが指定されます。
- ・STAIR 階段です。パラメータとして蹴上げ、踏み面、幅、段数を指定します。
- ・SIMESPHERE 時間で直径が変化する球です。
- ・PERIOD 竣工時点、除却時点、及び LSS-G ファイル名を指定すると、経年が竣工後、除却前の範囲の時点である場合に限り、ファイルで指定されたオブジェクトが表示されます。
- ・VRML2LSS VRML ファイルを変換して表示します。パラメータは、VRML ファイル名 (拡張子.wrl) です。
- ・URL URL で指定したインターネット上のファイルをゲットして表示します。
- ・HAKOBUIL 正面だけテクスチャを有する直方体で、パラメータとして間口、奥行き、高さ及びテクスチャファイル名を指定します。
- ・BS2LSS 建築確認申請をデジタルデータで行い、かつ自動審査を行う場合に使用するファイル形式 (拡張子.330) を変換して表示します。



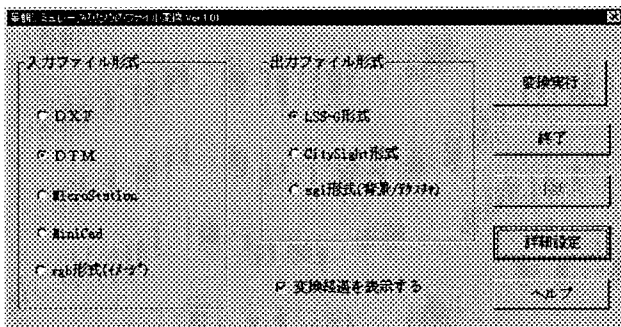
[図 V-50]ユーザー定義のパラメトリック部品

16. 地形データの利用



【図 V-51】 DTM から作成した地形データ

地形データを作成するには、ステレオ空中写真自動解析技術を利用することができます。この技術は、平成5～6年度に建設省国土地理院が建設技術評価制度により民間6社の技術を認定したもので、空中写真から標高を自動解析したDTMデータを生成します。測量会社等では、既にデータ作成業務を営業開始しています。景観シミュレータでは、このDTMデータからコンバータでLSS-Gデータを生成し利用します。データの巨大化に対応した間引処理等を開発しました。

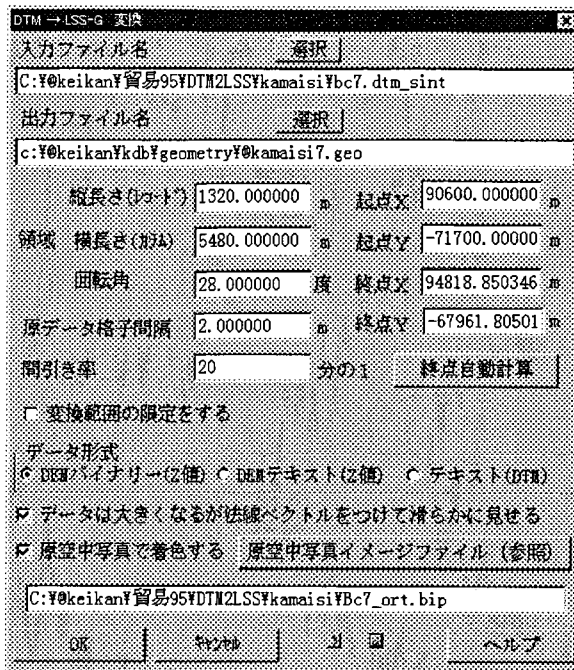


【図 V-52】 貿易の初期画面

建設技術評価に応募した各社がステレオ空中写真自動解析の結果について審査を受けるために地理院に提出したファイル形式(dtm, dem)は共通であり、各社共コンバータを開発済みなので、これを利用しています。

なお、ステレオ空中写真や衛星画像を自動解析した結果を、DTMと称して、各社様々なフォーマットで提供しており、これが貿易コンバータで処理できない、という質問が多数寄せられています。現在の貿易コンバータは、上記の地理院に提出された形式を対象としていますので注意して下さい。審査に合格したシステムは、注文の際に指定すれば、審査用に提出したDTMの形式に変換することができる筈です。

DTM形式については、貿易コンバータの項30. aでも解説しています。参照して下さい。



【図V-53】DTM データの変換メニュー

データを作成するためには、地理院の2万分の1空中写真（全国カバー、但し撮影時期は様々。欲しい場所の写真が新しいものと幸運です）、または、独自に飛行機を飛ばして撮影したステレオ空中写真を利用します。これを、上記の評価に合格した測量会社等に持ち込み、データ解析を依頼すると、データカートリッジやDAT等の形でデータが入手できます。これを、貿易ファイル・コンバータにかけて、.geoファイルに変換します。なお、その際に、データの存在範囲、使用座標系等についての補足情報を、詳細設定のメニューの中で入力します。（詳しくは、ファイル・コンバータの章を参照）。

なお、ファイル・コンバータにより生成した地形データの .geo ファイルは、一般の物体を記述した .geo ファイルと異なり、特に「地形である」という属性情報が付加されています。これにより、任意地点で歩行者の視点の高さを求めたり、地形に対して盛土切土等の加工を施すことが可能となります。

地形データを作成した後で、配置機能等を用いて設計対象物を配置したり、可視範囲解析を行ったり、道路法面自動生成等の機能を利用できます。その結果は、新たなLSS-Gファイルとして保存することができます。

三陸海岸の地形データを利用した経験では、128MBを搭載したPentiumPROマシンでも、1.5km×5km程度の領域について、間引かないデータ（2mメッシュ）は表示できませんでした。間引き率5（10mメッシュ）が漸く実用的な速度で表示できました。パソコンの更なる性能向上に期待したい所です。10mメッシュでは、道路や線路の形まで何とか見えてきます。

コンバータのメニューの中で選択することにより、自動解析の元データとなった空中写真自体を基に、解析結果に自然の色彩を付けることもできます。但し、この映像は、空撮

時点の太陽光により陰影が付いているので、あとで表示する際に、異なる光源設定を行うと、不自然なシーンが形成されることがあります。

通常はDTMは左下から右上に向けてスキャンしているのですが(算数で使うXY座標)、寄せられた質問を見ると、希に左上から右下にスキャンしているケースがあるようです。このような場合には、パラメータ設定画面で、縦長さをマイナス値とすることにより、正しく変換されます。

17. 道路法面の自動生成

[形状生成][道路法面生成]で起動します。LSS-Gに対してのみ操作できます。この機能も、地形データが用意されていることが前提条件です。道路の断面形や、仕上げを指定するいくつかのパラメータを設定した後、道路中心線の軌跡、道路の高さ情報等を設定し、計算開始ボタンを押すと、かなり長い計算の後に、自動的に切土盛土された道路が現れます。当然ながら、このように自動編集された地形のデータは、元来複雑な元の地形よりも、更にかなりデータ量が増加します。

生成される道路、法面等について、マテリアル・テクスチャを指定することができます。また、法面一段分の高さや、小段の幅、最大小段数等を切土面・盛土面のそれぞれについて細かく指定できるようになっています。

この機能で生成した道路についても、地面の属性を付けているので、後で走行シミュレーションを行うことができます(一度保存し、LSS-Sモードにする必要があります)。操作例:まず、主画面で[ファイル][開くLSS-G]でground1.geo等を開いてから、[形状生成][道路法面生成]で編集画面が開きます。簡単には、そのまま、地図上の1点をクリックし、×印が表示されたら、「次入力」ボタンを押し、別の1点をクリックします。ここで、「実行」ボタンを押すと、この2点を結ぶ直線状の道路を生成し、それを実現するために必要な切り土盛り土の法面が生成します。色々な組み合わせを試して下さい。操作上の注意をいくつか:

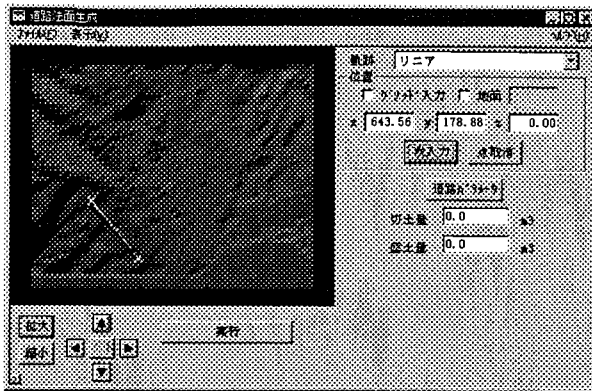
- (1)法面を生成する高さは、法面高さ×最大小段数までです。それ以上は垂直の壁が生成されます。従って、長大法面が発生しそうな場合は、最大小段数を大きくとって下さい。
- (2)「地面」をチェックすると、経路として指定した点の高さが、その場所の地面の高さとして自動指定されます。しかし、入力した点と点の間の線分については、2点間を直線でつなぎます。従って、山や谷を超える2点の間には長大法面が発生します。
- (3)曲がりながら地面より上や下を通るような道路中心線軌跡を入力したい場合には、「次入力」ボタンを押す前にZ値を数値で入力します。

一通りの操作が理解できたら、道路パラメータ設定で、道路面や法面の仕上等を細かく指定して、オリジナルの法面を作して下さい。法面等には、テクスチャも指定できます。

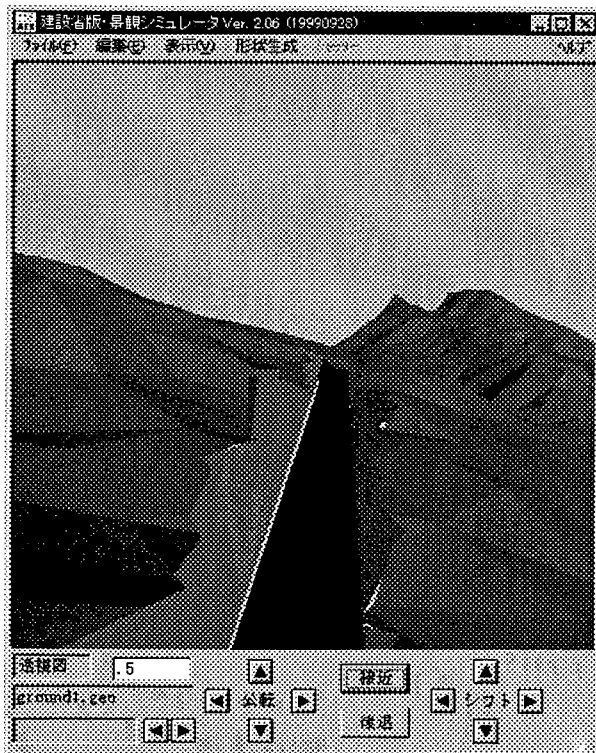
法面は景観上の課題です。これを作らないようにすると、橋やトンネルばかりのハコスト道路になります。法面のパラメータを色々変えたり、仕上げにテクスチャを用いる等の

凝った処理にすると、時間がかかる上に無限の可能性があるので、かなりの時間はまる可能性がります。計算時間が長いので、別の仕事をやりながら、結果を待つが良いでしょう。

なお、この機能は、簡単にダムを作ってみることに使用できます。



[図V-54] 道路法面生成のパラメータ設定



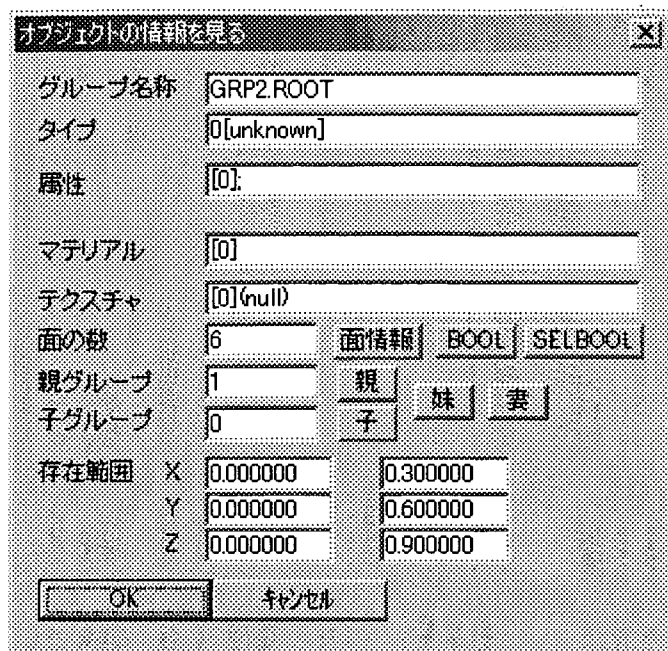
[図V-55] 生成された道路と法面

18. 図形演算

図形の演算は、図形A（閉多面体）を用いて、図形B（任意の面または面の集合）を切り欠くような操作です。現在は、図形Bから、図形Aの内部に含まれている部分を切除する操作だけを実装してあります。

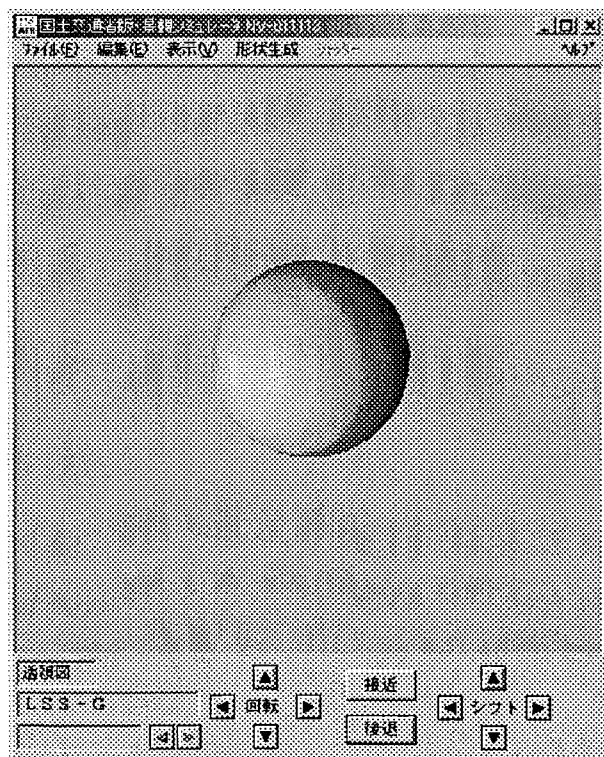
この操作を行うためには、まず図形Aを登録します。このためには、図形Aを選択した

状態において、[編集][他選択][情報を見る]で表示された「オブジェクトの情報を見る」画面で、「SELBOOL」ボタンを押します。

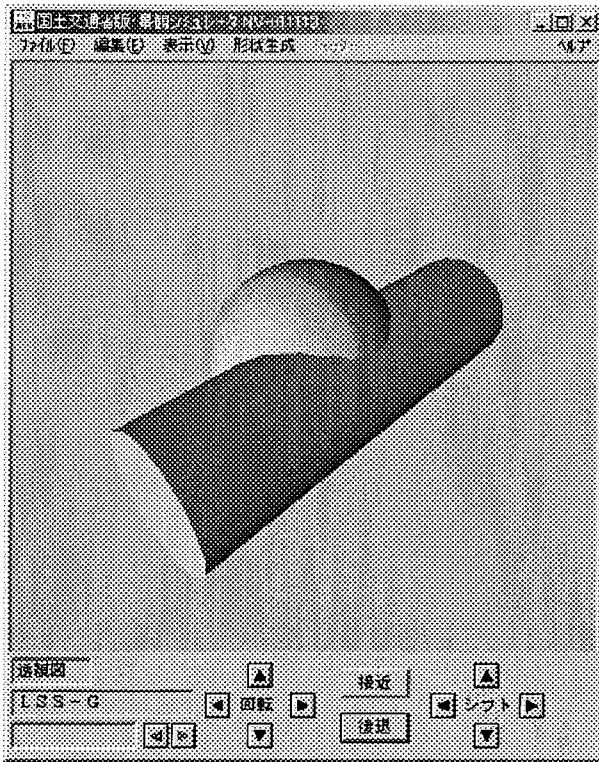


[図V-56] BOOL と SELBOOL による設定

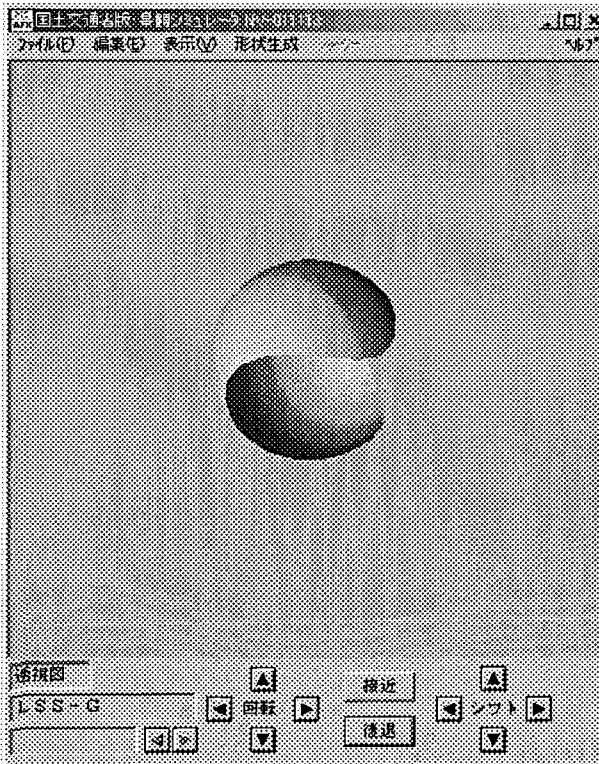
OKで抜け、メイン画面に戻り、次に図形Bを選択して、再び[編集][他選択][情報を見る]の画面を開き、「BOOL」ボタンを押します。図形Aを削除すると、図形Bの内、図形Aに含まれていた部分が切り抜かれています。



[図V-57]切り抜かれる図形B



[図 V-58]切り抜く図形 A (円柱)



[図 V-59]切り抜かれた図形 B

19. 配置機能

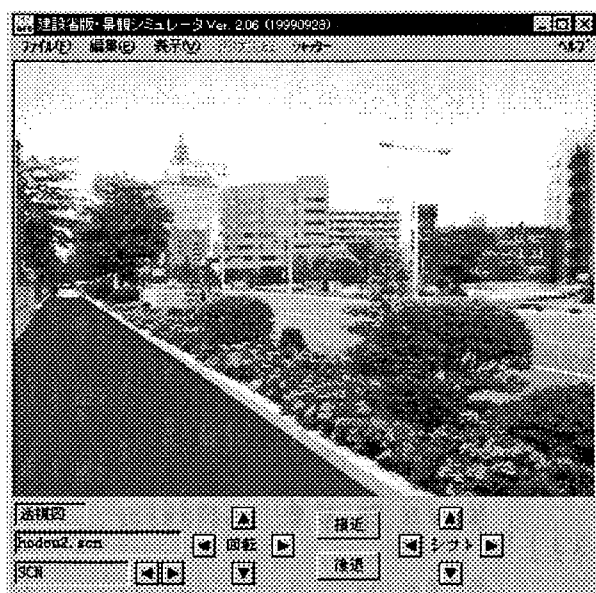
(1) 概要

地形や市街地データの上に、様々な施設や点景を配置することができます。配置機能は、LSS-Gデータ、景観データベースから検索した対象物、既に構築されている景観構成から選択した要素等に対して、用いることができます。

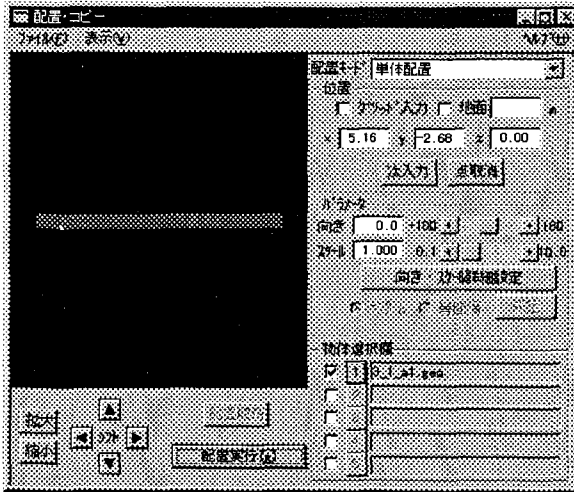
配置方法は、点配置のみならず、線配置・面配置が選択できます。

配置位置は、補助画面（平面図）の上で、マウスで指示します。図面等で、正確な配置先の座標値がわかる場合には、XYZ 座標値を入力し、別のエディット・ボックスをクリックすることで数値入力の箱からフォーカスを外すと、数値で指定された位置に物体が移動します。マウス・クリックでXYだけ指定し、Z値は手入力することで、任意の高さに配置することもできます。

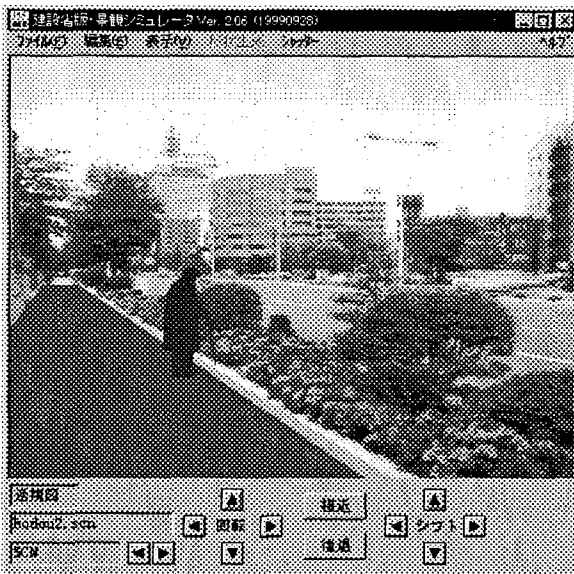
道路や地形などに「地面の属性」（→マテリアル・テクスチャの編集参照）が設定されている場合には、地面をチェックして、配置したい場所をクリックすると、自動的に地面の高さに配置されます。但し、配置する物体のZ座標がゼロの高さが地面と一致するように配置するので、底面においてZ=0である必要があります。



[図V-60] 配置する前の状態



【図 V-61】 配置の操作 (老人の単体配置)

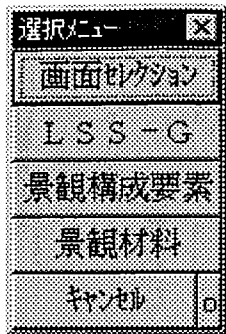


【図 V-62】 老人を配置したあとの状態

(2) 操作例

【ファイル】[開く L S S - S]で、サンプル・データの hodou2.scn を開き、【編集】[配置・コピー]で、細長く現れた歩道の平面図の上の適当な場所をクリックして、配置位置を指定し、物体選択欄の一つ (とりあえず 1 番) の箱をチェックして (レ印が表示されます)、すぐ右の 1 - 5 の番号のボタンをクリックします。すると、これから配置する物体の選択方法を聞いてきます。簡単には「L S S - G」から例えば 001_01.GEO を選ぶと、歩道上に街灯が現れるはずです。ここで、編集画面上の歩道上の別の場所をクリックすると、街灯が対応する場所に移動します。また、配置実行を押してから、別の歩道上の場所をクリックすると、二つ目の街灯が現れます。リストを見て、様々の物体を歩道上に配置してみてください。

(3) 配置するオブジェクトの選択方法の詳細



【図V-63】選択メニュー

①画面セクションは、画面中に存在するオブジェクトを選択してから、そのコピーを配置します。画面セクションの方法では、メイン・ウィンドウで、画面中に既にある対象物を選択します。その際に複雑なオブジェクトの場合等で、対象物の一部が選択された場合には、[編集][他選択][親グループ]の操作を、対象物全体が選択されるまで繰り返します。次に配置ウィンドウで「配置実行」ボタンを押すと、そのオブジェクトの選択行為が完了します。その後の配置位置の指定は、その他の方法で選択したオブジェクトの場合と同様です。

画面セクションを行った場合、選ばれた物体の階層が不適切な場合があります（例えば、一纏まりのオブジェクトの一部分しか選択されていないような場合）。そこで、キーボードで選択の適否を表示するようにしています。意味は以下の通り：



【図V-64】選択の味

・「とてもおいしい選択」：既に部品として複数配置されているオブジェクトを選んだ場合：リンクを一つ追加するだけで配置が容易。

・「おいしい選択」：既に単体配置されているオブジェクトを選択した場合。

・「不味い選択」：サミット直下のオブジェクトを選択した場合など。

・「渋い選択」：配置行為の痕跡がない、サミット直下でないオブジェクトの場合。

・「臭い選択」：選択したオブジェクトに非常識なリンクが設定されている場合。

②LSS-G は、配置すべきオブジェクトをユーザーが LSS-G ファイルとして選択します。

③景観構成要素、④景観材料は、データベースを検索し、検索結果を配置します（検索方法はデータベースの項を参照）。データベースの中で検索した対象物を[画像表示][立体表示]で表示し（データベースから更に景観シミュレータが起動して表示された状態）、終了、終了で元の配置画面に戻ると、その対象物が選択された状態になります。

⑤キャンセルはキャンセルを選択するのではなく、選択をキャンセルします。

⑥右下の小さなボタン「o」はユーザーが作成したパラメトリック部品を配置します。

Ver.2.05 以降では、ユーザーが定義したパラメトリックな部品を、配置機能から選択することもできます。[o]と表示のある小さなボタンで、パラメータを指定するダイアログを指定します。配置位置・向きなどは、配置コマンドで指定することができます。従って、部品を作る際には、配置位置・向きなどをパラメータに含める必要がなくなりました。

景観材料、景観構成要素を格納するディレクトリは、現在編集中のオブジェクトが保存されているディレクトリとは別の所に定義されていますが、そこから選択して配置した場合であっても、配置した結果は正しく表示されます。言い換えると、部品としてファイル参照されているオブジェクトが、フルパスで指定されていない場合、現在編集ディレクトリにそれが無ければ、景観材料、景観構成要素のディレクトリを探しに行きます。

このため、完成したデータを保存し、別のシステムで表示しようとした場合に、バージョンが異なると、参照部品が欠けていたり内容が異なっていて、違う表示結果になる恐れがあります。これを防ぐためには、「報告書執筆機能」により、参照ファイルを確認したり、「ファイル整理機能」を用いて、関係するファイルを全てコピーします。

(4) 選択したオブジェクトを配置するための方法

単体配置では、配置画面の様々な場所をクリックすると、その場所にオブジェクトが移動します。主画面にも配置結果が直ちに表示されます。地面（後述）が定義されている場合、地面をチェックすると、地面の高さに配置されます。そうでない場合には、高さゼロに配置されます。高さを変えたい場合には、Zの座標値を入力します。

なお、指定した位置に、オブジェクトの原点が一致するように配置されます。従って、オブジェクトが原点から遠くに作られている場合（例えば画面セレクションした場合に、しばしば起り得る事態）、あるいはオブジェクトの底でない位置（例えば中心付近）に高さ（Z座標）の原点がある場合等には、正常に機能しても一見おかしい結果になる場合があります。オブジェクトを作成する際に注意して下さい。

一種類のオブジェクトを一つだけ配置する場合は、配置実行を押してから配置画面の[ファイル][終了]または右上の「×」で配置画面を終了させることで配置作業が完了します。

なお、ここで配置実行を押さずに終了すると、主画面には配置結果がまだ表示されていますが、ファイル保存した場合には、配置したオブジェクトは保存されません。

配置する場所を正確に指定する場合には、画面をクリックする前に（あるいはクリックしてしまった後でも）、配置座標の X,Y,Z 座標値を入力すれば、その場所に×印の点が移動します（上記の Z 値だけ指定する場合と共通して、数値入力した後、別のエディットボックスなどをクリックしてフォーカスを外すことにより有効となり、×印が移動し、またメインがわでの表示に反映されます）。

国家座標系に従って作成された地形データと市街地データ等を合成する場合には、配置する対象（ファイル名）を選択した後、何も設定せずに「配置実行」ボタンを押せば、同じ場所に配置されます。誤って配置画面をクリックしてしまった場合には、多くの場合、市街地などは原点から遠く離れているために、非常に離れた場所に配置されてしまいます。

このような場合には、座標値にゼロを入力すれば修正されます)。

1種類のオブジェクトを繰り返し配置する場合、または複数のオブジェクトを混在させながら配置する場合に、いくつかの方法が用意してあります。

①単体配置を繰り返す方法

一種類の物体の配置を[配置実行]で確定してから、配置画面の別の場所をクリックすると、同じ種類の物体がもう一つ現われます。このように位置の指定→配置実行 の操作を繰り返すことにより、複数個配置することができます。別のオブジェクトを配置したい場合には、右のオブジェクト・リストの2番目以後の欄に別のオブジェクトを選ぶことにより、配置するオブジェクトを変えることができます。

②群として一括配置する方法

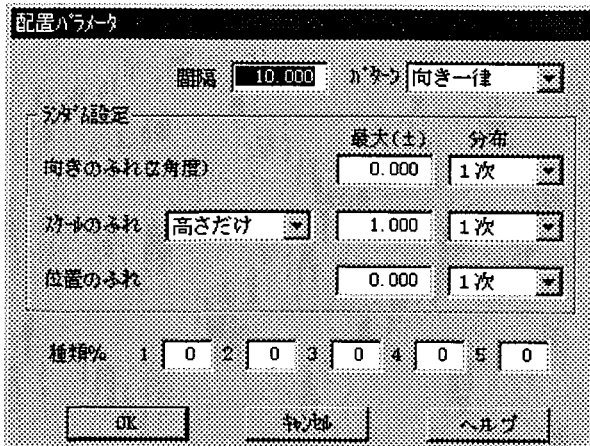
群として配置する場合には、線上配置(リニア)、線上配置(スプライン)、エリア配置が可能です。右上の最初に「単体配置」と表示されていた表示モードのコンボ・ボックスで指定します。

線上配置(リニア、スプライン)では、点のクリック→次 を繰り返して経路を指定します。リニアでは折れ線状の経路上に配置します。スプラインの場合、5点以上入力すると、それらを滑らかにつないだ曲線状の経路上に配置します。

当初、沿道の並木や街灯などを一括配置するような用途を想定して用意した機能ですが、例えば屋根の垂木や床の板張り等にもリニア配置の機能がよく用いられているようです。

エリア配置では、点のクリック→次 を繰り返して、エリアを囲む多角形を指定します。あとで配置実行を行った際に、最後の入力点と最初の入力点が自動的に結ばれて、閉じた多角形ができ、その範囲に配置されます。

群の配置では、上記のように配置範囲を確定してから、次に[設定]のボタンを押し、複数の点景が選択されていれば、それぞれの比率を%で入力します。ここで注意しなければならない事は、比率が初期値0%となっていることです。従って、【要注意】この設定を行う前に、配置実行ボタンを操作しても何も配置されません(!!!)。点景が1種類しかない場合には、通常100%を指定します。これを例えば50%と指定すると、計算された配置ポイントのそれぞれに関して配置される確率が50%で配置しますので、半分間引いたような歯抜けの配置になります。

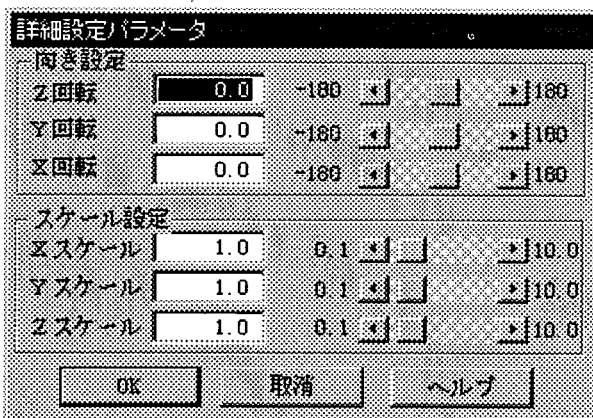


【図V-65】 配置のパラメータの設定

設定の中で、向き、高さの揺らぎを指定することができます。これにより、樹木等を配置しても、高さが一樣になる不自然さを解消することができます。

選択した配置対象物を一樣に傾けたり拡大縮小して配置したい場合には、[向き・スケールの詳細]のボタンを押して設定します。

配置の向き・スケールは、配置メインで設定しますが、垂直軸でない回転をかけたい時や、座標別にスケールを設定したい場合などは、詳細設定を行います(滅多に使いません)。



【図V-66】 配置の詳細設定

以上の準備を終えた後に、配置実行ボタンを押すと、指定した線に沿って、あるいはエリアの範囲で自動配置されます。

操作例1：[ファイル][開く L S S - G]で、東京都内のある場所の実測データから作った実際の都市空間 machinami1.geo を開き、そこに街灯(001_01.geo)や樹木(例えば 1_1_a_b1.geo)や道路標識(2_2_c_1.geo 等)を配置して下さい。向きは回転のZの欄 (Z軸つまり縦軸まわりの回転角を示す) で調整します。視点位置が適当でないと、小さなオブジェクトは見えないので要注意。配置が終わったら、対象物を選択してから[編集][視点設定][視点設定]の機能を用いると(詳しくは後述)、市街地の中に身を置いて等身大で見ることができます。間違っても、LANDMARK.GEO 等のような巨大な物体をストリートに配置しないで下さい。円谷プロの世界になります。

操作例2：[ファイル][開く L S S - G]で、gsi.geo を開き、エリア配置の機能を使って、山

腹の適当な範囲に、景観構成要素で検索したサクラを植林してみてください。この時、「地面」がチェックされていないと、海拔ゼロ（地下）に配置されてしまうので見えません。広いエリアに配置すると、相当本数になります。樹木はテクスチャ付きなので、システムによっては表示にかなりの時間がかかる可能性があります。気長に待ってください。いつまで待っても表示されないようならば、景観シミュレータを再起動して、landmark.geo等で同じ操作を試みてください。

また、本書の一通りの操作を習得されてから、市街地自動生成の結果（後述）を用いて、配置を行ったり、地形データ（後述）の上に市街地自動生成の結果を配置して町を作ったり、様々な応用を工夫して下さい。

20. 可視範囲の解析・視点設定・移動経路設定

地形データが用意されていると、可視範囲の解析、平面図からの視点設定、移動経路の設定（アニメーション）が行えます。これらの機能は、いずれもLSS-Sのデータ（情景）に対して適用されます。LSS-G形式のデータしかまだない場合には、[ファイル][新規作成LSS-S]とした上で、[ファイル][読み込みLSS-G]とします。また、これらの機能は、解析・設定の対象物（何を見たいか）が指定されている必要があるため、まず対象物を選択してから、これらの機能を起動して下さい。

モデルの編集集中に、視点設定等の機能を使いたい場合が多い、という要望に対応して、Ver.2.05以降、LSS-Gの編集集中であっても、これらの機能を使用できるようにしました。また、対象物が選択されていなくとも、常にエラーとはせずに、[視点設定]では、直前の注視点の位置を継承して、この機能を使用開始するようにしました。

(1) 可視範囲解析

対象物のみをパースした場合と比較して、全ての景観構成要素をパースした場合の、対象物の見える部分のパース上での面積比率を可視率とし、指定された範囲をメッシュに切って各メッシュの中心の、地面から指定された高さの視点についてこの可視率を計算し、その分布を表示する機能です。

この機能は、まず可視範囲を解析したい対象物をメイン・ウィンドウで選択してから、[編集]-[視点設定]-[可視範囲解析]で設定ウィンドウを開き平面図を表示します。

解析結果は、視点設定や移動経路指定でも参照できます。

解析精度は、解析範囲を分割する柵目の細かさで、利用者が指定できます（初期値 100m）。解析結果の表示は、全て見える場合を赤、全く見えない場合を青とし、対象物の見付で何割が見えるかを地図の上に色塗り表示します。

解析結果は記憶され、視点設定や移動経路指定の作業の中で参照することができます。

なお、この操作を行うためには、窓を開く前に、検討対象を指定しておく必要があります。

解析範囲は、範囲指定ボタンを押してから、範囲の左上の隅をマウス・クリックし、そのまま範囲の右下までドラッグして、ボタンを離すことにより、長方形の範囲として指定

できます。

諸条件の設定が終わると、「解析開始」のボタンを押して解析をします。終了すると、可視率の分布が色で表示されます。この解析結果は、視点設定、移動経路設定で参考情報として表示することができます。

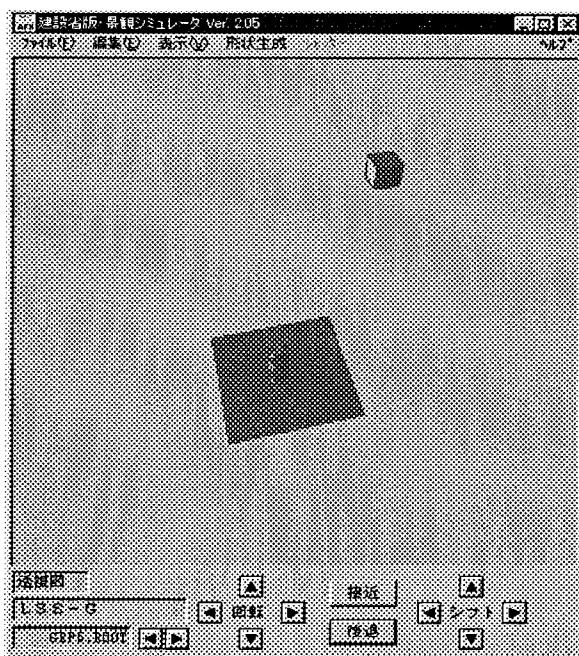
[操作例] [ファイル][開く LSS-S]で、ground1.scn を開くと、山の上に塔が立ったような図形が開きます。適当に接近して、塔を選択・強調表示します。ここで、[編集][視点設定][可視範囲解析]を起動します。[エリア設定]ボタンを押し、正方形の山の範囲で、塔を囲む領域を指定し(黄色い枠で表示される)、解析開始ボタンを押して下さい。簡単なモデルなので、すぐに結果が表示されます。解析の精度やエリア設定などを、色々に条件を変えて試してみてください。

【応用：日影計算】

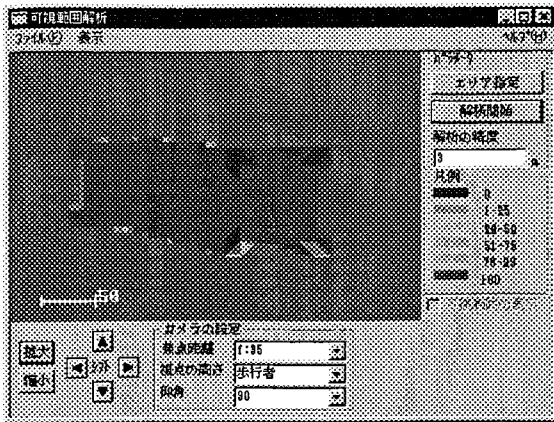
可視範囲を解析したいオブジェクトを、太陽、太陽軌跡、天空などとするにより、日影、日照時間分布、天空率分布を概略計算することができます。例を以下に示します。

①日影の計算

太陽方向に直方体を生成し、可視範囲を計算すると、影の範囲がわかります。



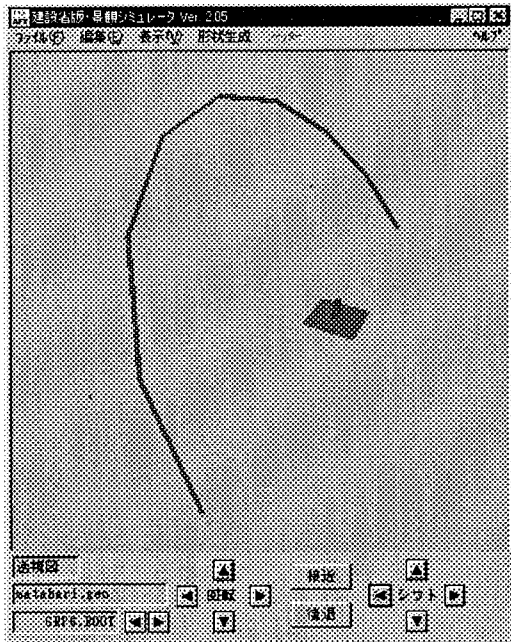
[図 V-67]近似的な太陽で日影を計算する



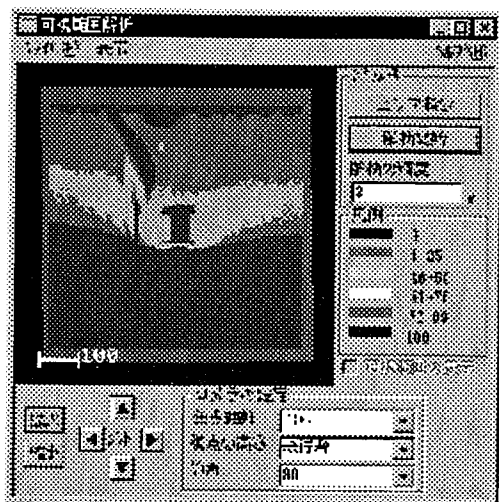
【図 V-68】 日影の近時計算

② 日照時間の分布の計算

例：パラメータ 0,0,0 0,24,17,3000 で円柱を生成し、上底・下底、地面より下の側面をルバング島[->(12)参照]にて除去し、この擬似的な太陽軌跡の可視範囲の分布を求めると：



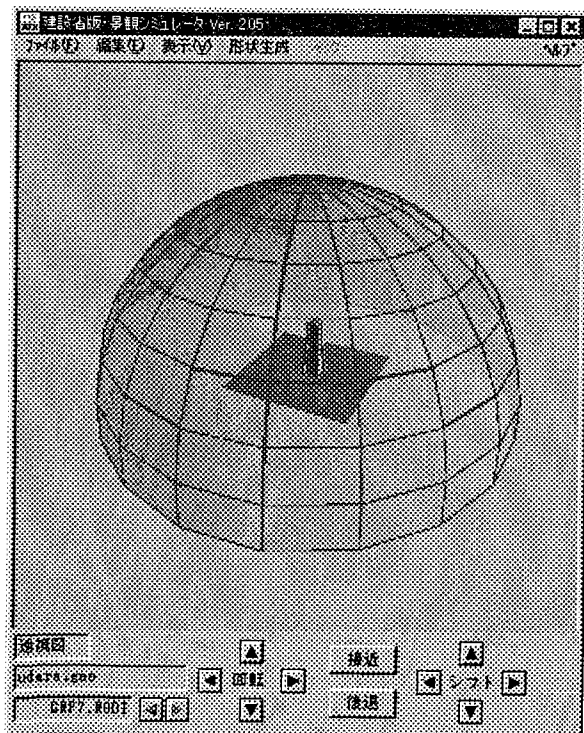
【図 V-69】 近似的な太陽軌跡の可視率を計算する



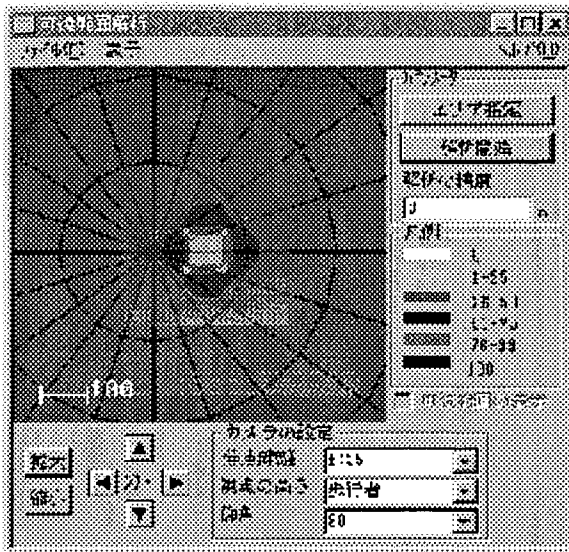
【図 V-70】 近似的な日照時間の分布

③ 天空率を求める

例：球を生成し、ルバング島にて下半分の面を除去。この半球の可視範囲を計算：



【図 V-71】 擬似的な天空の可視率を計算する



[図V-72]近似的な天空率の分布

(2) 視点設定

[編集]-[視点設定]-[視点設定]で起動します。平面図の上で地点を指定することにより、その地点での歩行者、子供、自動車運転者等の視点高さから対象物を眺めた景観を指定する機能です。

設定ウィンドウ(平面図)の中で、地点を指定すると、メイン・ウィンドウの中で、そこから眺めた景観を直ちに表示します。視点の高さについては、歩行者、自動車運転者、子供の視点高さを選択できるほか、直接数値入力することにより地面からの任意の高さが指定できます。これにより、正確な地点から眺めた景観を検討することが可能になります。

仰角は、0度で真下を見下ろす角度、90度で水平、180度で見上げる角度です。焦点距離は、35mmカメラのf:28、f:35を選択できます。

メニューで、上下範囲が指定できるようにしたので、例えば建物の中で視点位置を設定したい場合、屋根を除いた表示ができます。また、重いデータの場合には、視点設定の画面の方をワイヤーフレーム表示に変えると、かなり軽快になります。

【NEW】[注視点方向]のプルダウンで、「注視点設定」を選択すると、同じ視点位置から首を振るように様々な向きを眺めることができます。また、「移動経路」を設定すると、一つ前に指定した位置に視点を、新たに指定した位置に注視点を持ってきます。この機能は、市街地の中を身軽く動き回るのに便利です。

(3) 移動経路設定

例えば、将来の道路計画線等に沿った景観の展開を検討できます。

[編集]-[視点設定]-[移動経路]で設定ウィンドウを開きます。

移動経路設定画面の中で、例えば道路計画線等に沿った移動経路を指定し、それに沿って視点を移動します。眺める方向として、対象物固定と、正面(移動方向)が選択できます。

Ver.2.02以降では、形状生成により作成した道路にも「地面」としての属性が付くので、

その上で走行シミュレーションを行うことができます。

正面を見ながら移動する場合(走行シミュレーション)、対象物は何でも良いので、もし選択を示す強調表示がうるさければ、視野に入らない目立たない物体を選択してからこの機能を起動して下さい。移動速度は、機器の処理能力によって異なりますが、移動間隔を調整することにより、変えることができます。

移動経路は、「経路入力」ボタンを押してから、次々と点をマウス・クリックすることで指定できます。設定が終わってから、走行開始・一時停止・再開・一駒送り・一駒戻し等のボタン操作は、テープレコーダーと似た感覚です。

移動の間隔は、経路入力で指定した点の間の分割数を示すので、数値が大きい程小刻みに移動し、従って速度は低下します。また、この間隔は、曲線入力(スプライン近似)の場合のみ有効です。この辺の操作性は、まだあまり洗練されていません。改善する必要があると感じています。前述の通り、経路入力の時点で、以前に行った可視範囲解析結果を表示し、参考にすることもできます。また、途中で一時停止して、シャッターで適当に保存する、といった使い方もできます。その場合、この機能を終了し、メイン・ウィンドウに戻ってからも、左下のシーン送り・戻しボタンの操作で、昔の相撲ファンにはなつかしい分解写真のように再現することができます。【NEW】移動経路を LSS-G 形式でファイル保存できます。

操作例：簡単にこの機能を試すには、[ファイル][開く LSS-S]で、ground1.scn (小さいデータ)、または ground2.scn (三陸海岸のステレオ空中写真の解析結果を、ファイルコンバータを用いて LSS-G ファイルにした地形の上に、横浜のランドマーク・タワーを建てたサンプルデータ) を用います。

後者を用いた場合の操作概要を示すと、まずランドマークをクリックして検討対象物として選択します(赤く縁取りされる)。このデータは複数の親子グループから成っているので、一部分だけが選択されます。そこで、[編集][他選択][親グループ]を実行して、タワー全体を選択します。

次に、[編集][視点設定]で、可視範囲解析を選択します。エリア指定ボタンを押し、補助画面の上で、解析したい範囲の左上と右下をドラッグにより選択します。解析開始ボタンを押すと、長考の末に解析結果が表示されます。細かい解析が必要であれば、解析精度の欄に、解析の単位となる基盤目割の格子間隔をメートル単位で指定します。解析に要する時間は、精度の自乗に反比例します。

視点設定では、視点の高さ、仰角(0度で、真上から真下を見下ろす)等を指定し、設定画面の一点をクリックすると、その地点から対象物の方向を眺めたパースが主画面に表示されます。視点の高さは、歩行者、自動車運転者、子ども等が選択できるが、この欄にメートルの数値を入力することにより、任意の高さから見た景観が眺められます。例えば 100 と数値入力すると、100 m の高さから見た鳥瞰図が得られます。必要であれば、仰角を 60 等に変えてみて下さい。なお、この数値が有効となるためには、マウスで数値

入力用の箱以外の箱をクリックし、カーソルを他に移す必要があります。数値を入力してから直ちに表示画面上で地点を指定しても、高さは以前のままです（すみません）。

移動経路設定では、経路入力のボタンを押し、経路上の点をクリックするという操作を繰り返して、経路を指定します。曲線を指定すると、5点以上でなめらかな経路が指定できます。次に、ちょうどテープレコーダの再生ボタンのような再生ボタンを押すことにより、次々と視点が移動します。

【NEW】 Ver.2.07 から、移動中のシーン展開を動画として記録することができるようにしました。通常の移動経路設定と同様に経路を設定した後に、[ファイル][動画保存]により、移動中の風景の展開を、動画ファイル(*.avi)として保存することができます。

また、複雑な移動経路の設定の便宜のために、設定した経路を LSS-G ファイルとして保存したり、保存してあるファイルを読み込むことができるようにしました（[ファイル][経路保存]等）。

経路の入力にあたっては、「追加」ボタンを押してから次の点を補助画面上で指定するように変更しました。また、一度指定してある経路上の点を右クリックで選択し、マウスの左ボタンを押しながらドラッグすることにより、修正することができるようにしました。現在選択されている点に、カメラマークが表示されます。また、右クリックで選択した経路上の点を、「削除」ボタンにより削除することができます。

（４）視点座標

[編集][視点設定][視点座標]により起動します。現在設定されている項目を表示すると共に、数値入力により変更することができます。細かな設定を指定する場合に使用します。

例えば、市街地などにおいて、データから自動的に設定されている「zNear」（それよりも近いオブジェクトは表示しない）では、手前の道路の一部が欠けて見えるような場合、このメニューで zNear の値を変更します。なお、OpenGL では、zNear と zFar の値の間の距離にあるオブジェクトのみを表示しますが、その間の数値について限られたビット数のデータで表現しますので、余りレンジが広すぎると、近い遠いの判定精度が下がり、例えば境界線に不自然なジャギーが現れる場合もあります。

焦点距離は、視点・注視点をそのままに、ズームにより拡大縮小する効果があります。なお、OpenGL では、「視野角」というパラメータが使われていますが、感覚的にわかり易くするために、ここでは、35mmカメラの焦点距離に換算して編集しています。従って、この項目だけは、LSS-S ファイルとして出力した時のパラメータの数値と異なっています。

2 1 . シーンの実成

次項のシャッター機能は、視点位置だけを変更させた新たなシーンを簡便に作成するものです。これに対して、[編集][シーン][新規作成]により、異なるモデル、背景、前景、光源などをもつ、新たなシーンを作成することができます。これは、シャッターが、基本的

に視点だけが異なる画面を別シーンとして登録するに過ぎないのとは異なっています。新たなシーンを作成すると、モデルも何も無い新たなシーンが一つ作成されます。これに対して、[ファイル][読み込み L S S - G]でモデルを読み込み、光源設定で光源を定め、[経年変化]で時刻を定めます。

2.2. シャッター機能とシーン選択

(1) シャッター機能

視点設定等の機能、あるいは主画面の中の視点移動等により、景観検討にふさわしい視点や、代表的な地点からの景観画像が得られた場合には、この視点情報を「シャッター」ボタンにより記録しておくことができます。いわばカメラ・アングルの記録保存です。

既に記録されている視点位置を再現するためには、「表示」－「シーン選択」によりリストを表示し、この中から選択します。

多くの記録されている視点位置を次々と表示するためには、主画面左下のシーン名称表示ボックスの右にある矢印ボタンを押す（右で駒を進め、左で戻す）。

これは、プレゼンテーションを行う際に強力なツールになります。

(2) シーン選択

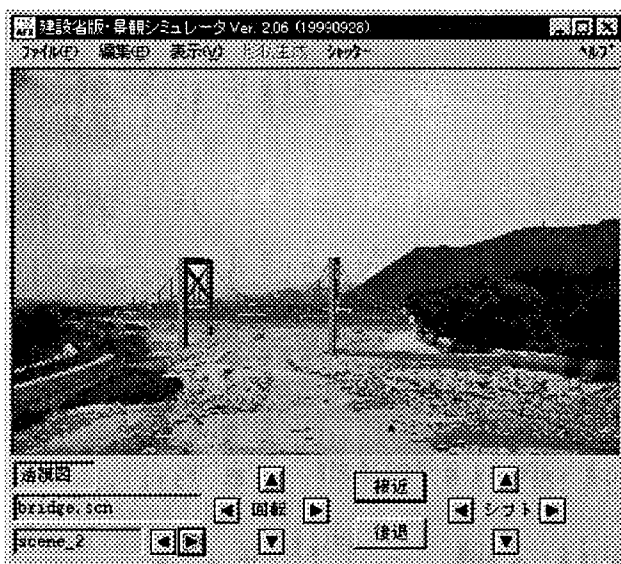
あらかじめ登録してあるシーンを選択する機能です。L S S - S形式のファイルには、名称をつけて複数のシーン（無制限数）を登録することができます。シャッター機能により登録されるのもこのシーンです。シーンは、名前順にソートされて登録されています。シャッター機能により登録されるシーンは、視点位置を次々と変えるのみですが、[編集][シーン][新規作成]の機能を用いると、同じモデルを用いながら、背景を変え、それぞれの背景に合わせた視点位置を設定したシーン系列、モデルを次々と変えるシーン系列、経年時間を変化させるシーン系列、光源条件を変えるシーン系列等を作ることができます。

これらの高度な設定を行ったシーンは、編集を行いながら、その都度シャッター機能を使うことで一応構成できます。[編集][シーン][新規作成]や[削除]の機能も使用できます。操作例：サンプル・データの、BRIDGE.SCN は、同じ背景・視点位置で、異なる形式の橋（モデル）を収録し、次々と比較するものです。

シーンを切り替えるためには、左下の、シーン名称表示ボックスの右の、左右の矢印をもつボタンを押すと、シーンを次々と進めたり、戻したりすることができます。これにより、あらかじめ用意したシーン系列を用いて、効率的に評価セッションを行うことができます。また、[表示][シーン選択]で、シーン一覧表を表示し、その中からシーンを選ぶことによって、一足飛びに別のシーンにジャンプすることもできます。



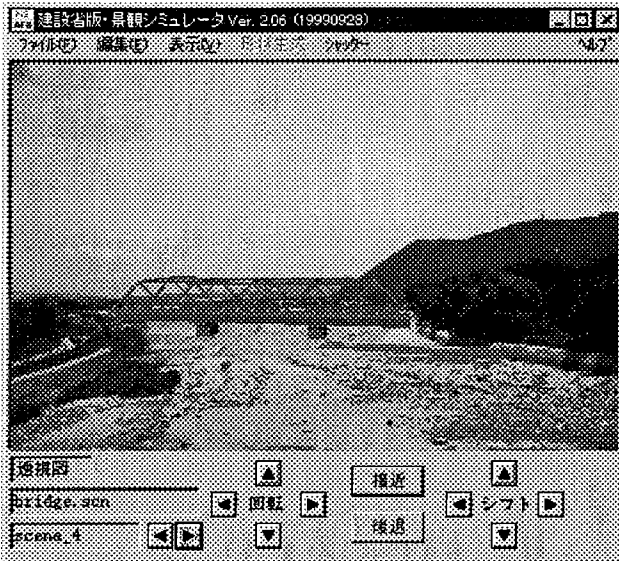
[図V-73] bridge.scn シーン1 : アーチ橋



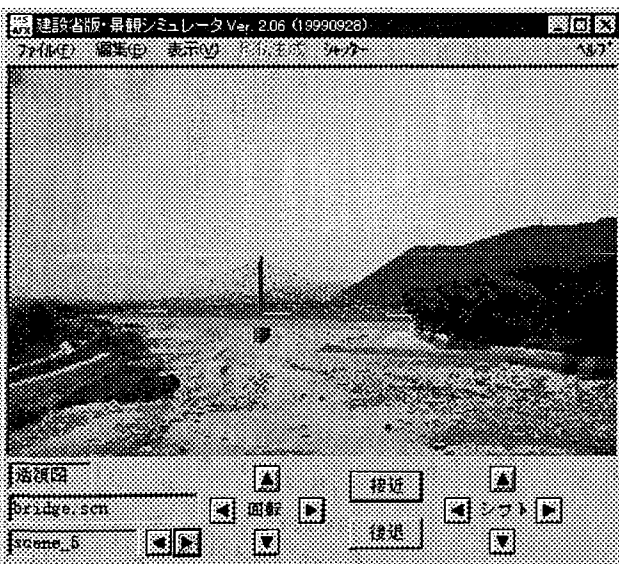
[図V-74] bridge.scn シーン2 : 吊橋



[図V-75] bridge.scn シーン3 : 桁橋



[図V-76] bridge.scn シーン4 : トラス橋



[図V-77] bridge.scn シーン5 : 斜張橋

表示されている一つのシーンの中で、例えば視点位置の変更を行うこともでき、光源や経過年数等を変更することもできます。しかし、シャッターを使用せずに次のシーンに進めば、その情報はクリアされ、そのシーンを最初に表示したときの情景が保持されます。

2.3. 経年変化と時間の扱い

前述しましたように景観シミュレータは時間変化機能を持っています。時間により変化する材料属性は、マテリアルファイルの中に記述されます。それぞれのマテリアルに、時間区分毎に属性を設定できるようになっています。この時間変化するマテリアルを表面、あるいはグループに対して定義しておくことにより、時間変化する情景を表示することができます。時間変化は、[表示][経年変化]で、建築後日数として数値で指定します。また、経年が異なるシーンをシーンリストとして登録しておいて、これを次々と表示することもできます。

操作例：[ファイル][開く LSS-S]で、KEINEN.SCNを開き、表示されてから、[表示][経年変化]で、経年変化の日数（例えば 1000）を入力し、[OK] ボタンを押して下さい。

経年変化するマテリアルを、各部材の表面仕上げとして指定するためには、マテリアル・テクスチャの編集画面を開き、マテリアルのラジオボタンを選んだ後、メニューの[登録色]で登録済みのマテリアル・ライブラリのリストを開き、使用するマテリアル・ライブラリを開き、その中から（経年変化する）マテリアルを選択します。操作そのものは、色やテクスチャの指定と変わりません。

マテリアル・ライブラリは、所定のフォーマットに従って、テキスト・エディタで作成し、kdb¥material のディレクトリに格納した後、kdbms.set に登録するのですが、この作成はまだ上級者向けです。

[DEBUG] 経年変化設定ダイアログを開いたままシーンを切換えると、表示されているシーンに設定されている経過日数を確認することができます。

時間変化するパラメトリックな部品も定義できます。通常の部品のある実数パラメータの所に、DOUBLE ではなく TIME を用いて、ext.tab に登録を行うと、TIME と指定されたパラメータに、システム時刻が代入されて表示されます。またユーザーが時間を変更した場合には、引数に TIME を持つ部品については形状を再生成します。更に、応用として、period.exe という関数を作成しました。これは、建設時期と除却時期と LSS-G ファイル名を引数とする関数（残る一つは TIME）で、システム時刻が建設と除却の間にある場合に限り、表示を行います。これにより、町並の歴史的変遷を LSS-G ファイルで表現することが可能になります。

操作例：[ファイル][開く LSS-G]で、timesp.geo を開いて下さい。何も表示されないでしょう。次に、[表示][経年変化]で日数を 1.3 としてから、[表示][全体視界]として下さい。この状態で[表示][経年変化]で日数を増やしてみてください。半径 10 億m位まで膨らんでもはじ

けないバブルです。日数は小数点（例えば 0.001）も入力可能です。細胞程度の大きさまで縮みますが、それ以下では計算誤差からいびつな形になります。

また、[形状生成][オプション][period]で、適当な LSS-G ファイル(例えば landmark.geo)、建設時期、除却時期を指定し、経年を色々に変えて全体視界で見てください。

2 4 . 報告書機能・ファイル整理機能

Ver 2.05 以降では、作成した LSS-G, LSS-S データに関して、諸元を集計した報告書を執筆する機能があります。[ファイル][報告書執筆]で起動します。報告書に記載される事項は、以下の通りです。

- ① 実体グループ総数：景観シミュレータでは、複数配置された物体などは、一つの実体に複数のリンクを張ることによって表現しています。情報量として、具体的に意味のある、異なるグループの総数です。
- ② 表示グループ総数：複数のリンクによって複数個表示されるグループを、表示される階数だけカウントした総数です。表示速度に関係します。
- ③ 表示面総数：いわゆるポリゴン数です。
- ④ 参照ファイルリスト：配置機能などで、他のファイルを部品として引用している場合、それらのファイルの一覧です。編集中の LSS-G が、ファイルとして開かれたもの、ないし、開かれた上で編集されたものである場合、そのファイル自身は、*印を伏したサミット・ファイルとして表記されます。また、SWEEP 関数などで引用されたファイルも、ここに掲載されます。
- ⑤ 使用テクスチャファイルリスト：テクスチャとして使用された画像ファイルの一覧です。
- ⑥ 使用マテリアルリスト：使用されたマテリアルの一覧です。
- ⑦ 参照されたマテリアル・ファイル総括一覧：⑥で使用されたマテリアルを収録しているファイルの一覧です。

報告書は、ksim¥temp¥lapor.txt というテキスト・ファイルとして生成され、メモ帳で表示されます。

類似の機能として、[ファイル][ファイル整理機能]が用意してあります。これは、ある LSS-G ファイルが引用している LSS-G ファイルを、どこか別のディレクトリにまとめてコピーするバッチコマンドを作成する機能です。

この機能を起動すると、まず整理結果を格納するディレクトリを尋ねてきますので、設定します。例えば、「a :」として、フロッピーにコピーするのも良いでしょう。次に、それらファイルをコピーするバッチコマンド「kopi.bat」が ksim¥temp ディレクトリに生成され、メモ帳で確認表示されます。問題なければ閉じて、DOS 窓からこのバッチコマンドを実行すれば (ksim¥temp ディレクトリに移動して、kopi.bat とタイプ)、必要なファイルがコピーされます。実用的には、kopi.bat というバッチコマンドのアイコンを作成

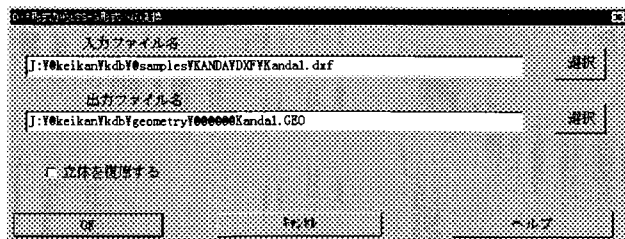
しておき、ダブルクリックします。一度作っておけば、コピー先を変えてもそのまま何回でも使える便利なアイコンです。

25. 作業環境設定

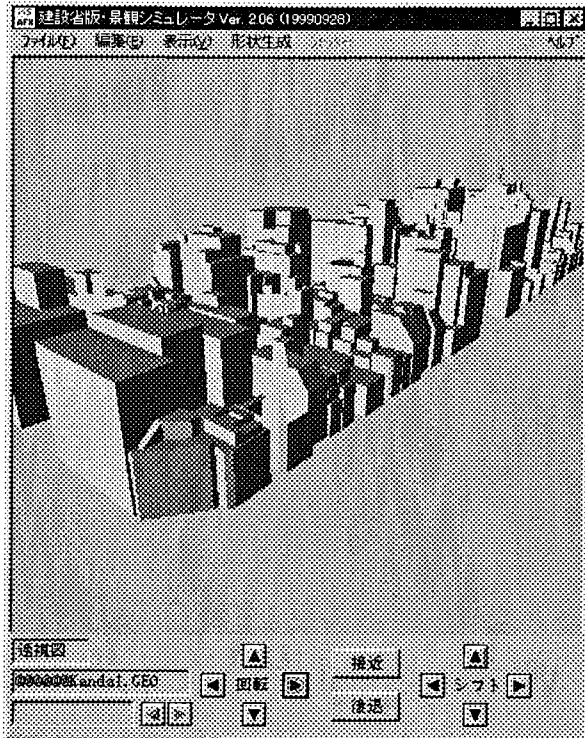
Ver2.05 では、[ファイル][作業環境設定]で作業環境を設定することができます。一通りの操作を習得した上で、実際の業務に使用する場合には、そのプロジェクト専用の一つのディレクトリを新たに作成し、そこに作業環境を設定すると、関連する LSS-G、LSS-S、背景イメージ、新たに作成したテクスチャ等をそこにまとめて処理することができます。即ち、作業環境が設定されている場合には、様々なファイルを開く場合に、作業環境として指定されたディレクトリも検索に行きます。

開く LSS-G、開く LSS-S でファイルを開く時に、最初にファイル一覧が表示された標準ディレクトリ (kdbms.set の FILE_MASTER_GEOMETRY=... 等で指定されている) 以外のディレクトリにあるファイルを開いた場合にも、そこに作業環境が自動的に設定されます。また、ユーザーが、.geo というファイル拡張子を、sim.exe に関連づけている場合に、標準ディレクトリ以外にある LSS-G ファイルをダブルクリックして景観シミュレータで表示した場合や、LSS-G ファイルを sim.exe のアイコン上にドラッグして表示した場合などにも、同様に作業環境が設定されます。

26. CAD データの活用



[図 V-78] 貿易 : DXF2LSS のファイル選択メニュー



図IV-79] 現況実測データを CAD 入力して作成した市街地

大規模な構造物のデータを作成する場合には、景観シミュレータのモデリング機能だけでは困難であり、使い慣れた CAD やモデラーを使用することとなるでしょう。その場合、景観シミュレータで活用するためには、ファイル・コンバータを使用する必要があります。

ファイル・コンバータは、「貿易」の中にまとめられています。これは、メイン・メニューの中で、入力ファイル形式、出力ファイル形式を選択し、詳細設定で、入出力ファイル名称、いくつかの変換条件等を設定し、変換実行することにより得られます。

DXF 形式に関しては、その仕様の全てには対応していませんが、現在まで、AUTO CAD のほかに、MALTSCAD、MICROSTATION、FORM-Z 等が出力する DXF データに対応しています。AutoCAD の場合、現在は RELEASE 13 J として、ソリッド・モデルを出力するようになっていますが、この形式については、マニュアルにファイル仕様が明記されておらず、暗号化が行われているので、ファイル・コンバータではまだ対応していません。しかしながら、ソリッド形式で入力された立体のデータに関しては、ポリライン形式 (RELEASE 12) で出力した DXF 形式を、コンバータの側で線分の接続関係を解析し、立体を復原するようになっていきます。

この他に、MACINTOSH で良く使用されていた MINICAD (後の VectorWorks) のテキスト形式、MICROSTATION の独自形式 (作成中) 等をサポートしていました (その後アップデートはしていません)。

これらの CAD により入力されたデータは、表面の鏡面反射率やテクスチャを有していないので、景観シミュレータの側で表面の仕上を付ける必要があります。

Machinami1.geo は、AutoCAD で入力した結果を、コンバータで変換したものです。

27. データベース検索機能

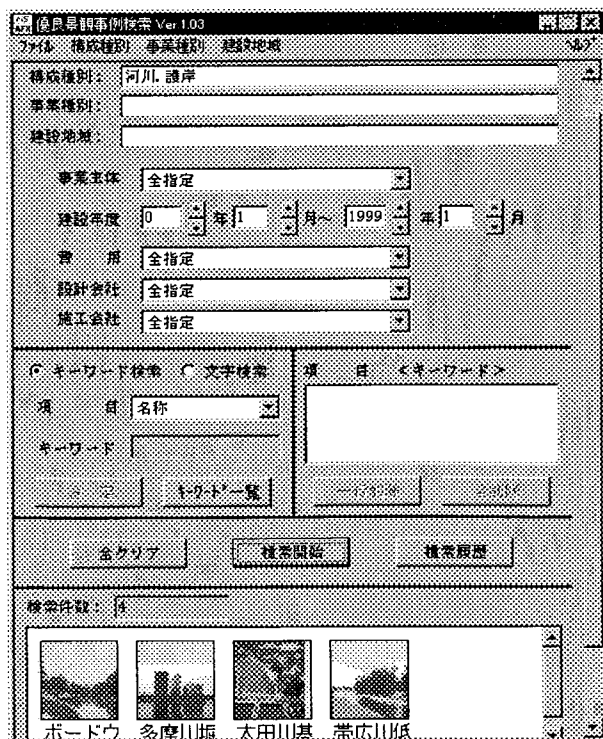
景観データベースを検索するための3種類のブラウザが用意されています。これらは、景観シミュレータの配置機能等から利用することができるほか、単独で立ち上げて検索することもできます。入力用のエディタは別途用意されているので、ブラウザからデータを書き換えることはできません。

景観データベースは、次の3のカテゴリに分けられています。操作については、ごく一部を除き殆ど同じです。

(1) 優良景観事例

過去の建設事例から、モデル物件を、各分野について集めたものです。今後、各地での景観シミュレータの現場での運用実績に伴い、LSS-G形式の3次元データの蓄積が期待されます。喩えるならば、史料館のようなデータベースです。

検索は、全て累積的に行われます。例えば、AND検索(デフォルト)では、初期状態として全てのデータが選択されており、立ち上がった状態で何も条件設定せずに「検索開始」ボタンを押すと、全ての登録物件がアイコンとして表示されます(システムによっては、アイコン・イメージの表示等に非常に時間を要するために、システムが停止したように見えるかも知れません)。



【図 V-80】 優良景観事例検索(yuu.exe)

ある条件を付けて検索すると、その条件に合致するデータだけに絞り込まれます。次に別の条件を付けて検索すると、その絞り込まれた中から、更に新しい条件に合致するもの

だけが選出されます。最後は該当するものが無くなって終わりとなります。従って、ある検索条件を設定して検索した結果、該当無しとなった場合、そのままの状態別の条件を設定して検索実行しても、常に該当無しとなります。別の条件で検索し直す場合には、一度「全クリア」ボタンで、過去の検索条件をクリアしておく必要があります。

「検索の履歴」ボタンを押すと、絞り込まれていった過程を振り返ることができます。

検索の結果選ばれた、条件に該当する要素は、ウィンドウの下半分に、小さなアイコンと名称(長い場合はその冒頭の数語)が表示されます。

イメージが登録されていない場合には、無の文字が表示されます。

イメージが登録されているのに、インストールの失敗や、ディスク空間の節約のために、所定の場所にイメージ・ファイルが見つからない場合には、空白の正方形が表示されます。

その中から閲覧したい要素をマウス・クリックで選び、文字情報表示、画像情報表示(イメージ、3Dモデル)を行います。

条件の設定は、上部のメニューから種別・分野等を絞り込む方法と、ウィンドウの中程で名称・キーワード等で選ぶ方法があり、同時に併用することができます。上部のメニューから選ぶ場合は、最大で3の階層的なメニューになっています。

例えば、構成種別の「河川」を選ぶと、「護岸」、「河川構造物」といったサブメニューが現れるので、「河川」だけをキーワードとして入力するためには、構成種別の欄に直接「河川」とタイプするか、適当なサブメニューを選んでから、「河川」以降の部分削除する必要があります。

名称で検索する場合は、名称のラジオボタンをチェックし、キーワード/名称記入欄に名称を入力します。設定のボタンを押すと、入力した名称がキーワードの欄に追加されます。入力した名称が、対象の名称の一部に含まれていれば該当したことになります。キーワードの欄に一度登録した名称またはキーワードを削除するためには、その行を選択して、「一行削除」のボタンを押します。

キーワードの場合には、キーワードのラジオボタンを選択します。次に、キーワードを含む項目を選択します。そして、「キーワード一覧」のボタンを押すと、その項目に登録されているキーワードが列挙されるので、その中から求めるキーワードを選び、「設定」ボタンを押すと、そのキーワードが右の一覧に追加されます。キーワードが多く設定されている項目は、「整備の背景、方針、目的、内容」及び「評価」等です。

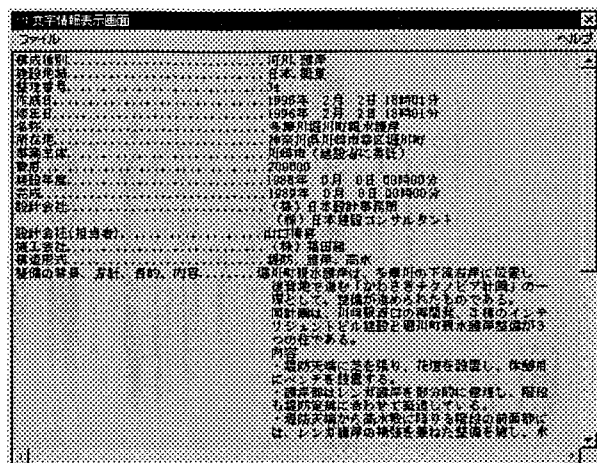
以上で、検索条件が設定してから「検索開始」ボタンを押すと、検索が開始され、該当するデータが下に表示されます。

操作例：景観シミュレータから、[ファイル][優良景観事例検索]で起動します。最初は項目が「名称」になっています。この右側の下矢印ボタンで項目の一覧を表示し、その中から「整備の背景....」という項目を選択します。

次に「キーワード一覧」のボタンを押すと、様々なキーワードが<記号>に囲まれた表示で一覧できます。この中から適当なキーワードを選択すると、そのキーワードがキーワ

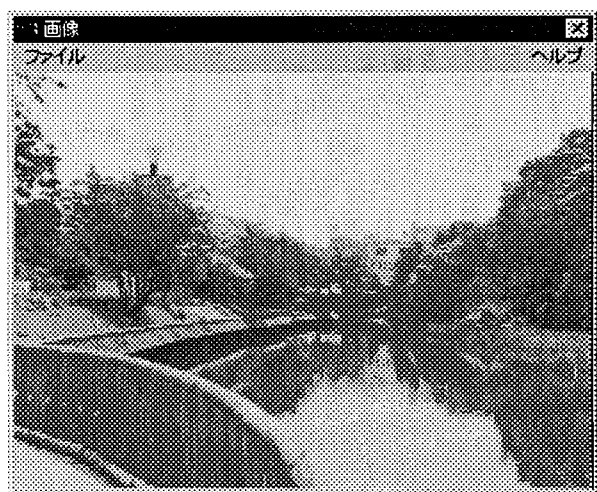
ード欄に表示されます。ここで、「設定」ボタンを押すと、そのキーワードが右側のキーワード・リストに追加されます。

ここで初めて検索開始ボタンを押すと、該当するデータが下の一覧の中に現れます。それをマウス・クリックで選んでから、「文字情報表示」のボタンを押すと、先ほど指定したキーワードを含む解説が表示されます。



【図 V-81】 文字情報表示

「画面表示」を選ぶと、その事例に関するイメージデータの一覧が表示され、fullset でインストールされた方は、眺めることができます。Compact でインストールされた方は、「・・・が見つかりませんでした」というエラー表示が出て終わりです。



【図 V-82】 画像情報表示

(2) 景観構成要素

ダムに浮かぶ舟や放置自転車や郵便ポストや草葺農家やガスタンク等の、景観を構成するアノニマスな点景です。喩えるならば、国語事典のようなデータベースです。

検索方法は、優良景観事例とほぼ同様です。種別や名称から検索するのが便利です。

操作例：先に説明したエリア配置機能と組み合わせて、かなり高度な操作に挑戦してみます。まず、ベースとなる地形として、[ファイル][開くLSS-G]として、gsi3.geo を読み込みます。表示が現れなければ、[表示][全体視界]を操作します。

[景観データベースを用いた物体選択]

次に、[編集][配置・コピー]で配置画面を開きます。物体選択欄のうち1番の左の箱をクリックすると、チェック印(レ)が付き、その右の「1」のボタンが選択できるようになります。1のボタンをクリックすると、選択メニューが開きます。ここで、「景観構成要素」を選択します。すると、景観構成要素検索が起動します。中程左の「文字検索」の丸をクリックすると、キーワード検索から文字検索に変わり、キーワード欄が入力できるようになります。そこで、キーワード欄に「サクラ」(全角カタカナ)と入力します。

すると、すぐ左下の「設定」ボタンが使えるようになります。そこでこのボタンをクリックします。すると、右側の項目一覧に、「1 名称 サクラ」が表示されます。

次に、「検索開始ボタン」を押すと、下の検索結果表示の所に、「サクラ」と注記のある四角が表示されます。その「サクラ」の四角または注記をクリックすると、強調表示になります。そこで、下の「画面表示」のボタンをクリックします。すると、「選択画面」メニューが表示されます。このメニューの上に「イメージ」と「立体」を選択するボタンがあり、最初はイメージになっています。「立体」のボタンをクリックすると、開花、緑葉、落葉の3のリストが表示される筈です。ここで、開花をクリックし、「OK」ボタンを押すと、もう一つの景観シミュレータが起動し、サクラのデータを表示します。下の視点移動のボタンを操作したり、[表示][表示モード]でワイヤーフレーム表示に変えたりして、どのような立体かを確認してみてください。次に、このサクラを表示している景観シミュレータを終了させ、景観構成要素検索に戻り、これも終了させて下さい。すると、物体選択欄1の右側に、開花したサクラの立体データの名称である「1_1_a_b1.geo」が表示されているはずで

す。次に、物体選択欄2の左側の箱をチェックし、先ほどと同様に景観構成要素選択を起動して下さい。今度は、上のメニューから[構成種別][自然物][樹木][高木]を選択します。すると、上から2番目の構成種別欄に、「自然物、樹木、高木」と表示されるはずで

す。ここで、下の「検索開始」ボタンを押すと、検索件数が10と表示され、サクラ、ケヤキ、・・・等が先ほどと同様に表示されます。今度は、イチヨウの落葉を選択し、表示されたら、終了、終了で、景観構成要素選択を終了して下さい。配置画面に戻ると、物体選択欄2に、1_1_a_a3.geo と表示されているはずで

[配置モードの設定]

今度は、上にある「配置モード」の右のボタンを押して、「エリア配置」を選択します。すると、下の「設定」ボタンが有効になるので、これをクリックします。いろいろな条件が設定できるようになっていますが、ここでは一番下の構成比率の欄で1に20、2に80(単位はパーセント)を入力して、「OK」ボタンをクリックします。

[地面のデータの利用]

位置の欄の「地面」をチェックします。これを行わないと、標高ゼロ、即ち地下に配置され、結果が見えません。

[配置する範囲の指定]

次に、左側の正方形に表示されている領域の中に、適当な点を選んで、マウスをクリックすると、黄色の×印が表示されます。「次入力」を押して別の点をクリックすると、もう一つ×印が出て、線分で結ばれます。この操作を繰り返して3点以上を指定して下さい。最後の点と最初の点自動的に結ばれ、この多角形の中に物体が配置されます。「配置実行」ボタンをクリックすると、しばらく砂時計が表示された後に、配置結果が主画面に表示されます。これで、配置の操作が完了したので、配置画面を[ファイル][終了]で抜け、主画面に戻して下さい。

ここで[ファイル][名前を付けて保存]で、データを一度保存して下さい。

[ファイル][新規作成 L S S - S]とした後、[ファイル][読み込み L S S - G]として先ほど保存したデータを読み込み、[表示][全体視界]で画面中央に表示したあと、このままでは小さ過ぎてよくわからないでしょうから、樹木の1本を選んで（難しいかも知れませんが）、[編集][視点設定][視点設定]で、視点設定の補助画面を開き、適当な地点を指定すると、地上から眺めた樹林を確認することができます。視点が低すぎて見えにくければ、視点の高さの欄に100等と数値入力し、下の仰角の欄をクリックして入力数値を有効にして下さい。生成された樹林の形がよく見えるでしょう。

(3) 景観材料

最近、各社から発売されている景観を指向した土木建築材料を集めたものです。構築にあたっては、各種材料メーカーの御協力を頂いています。暴露試験の結果を経年変化シミュレーションに活用します。古びて深みの増す材料もあります。これは、情報の新鮮さが求められる世界です。現在、ネットワークを通じて、メーカーからのデータの公開の仕組みについて検討がなされています。インターネットのように、1カ所に集約しなくとも最新情報を系統的に検索できる仕組みができると、理想なのですが。喩えるならば、求人広告のようなデータベースです。

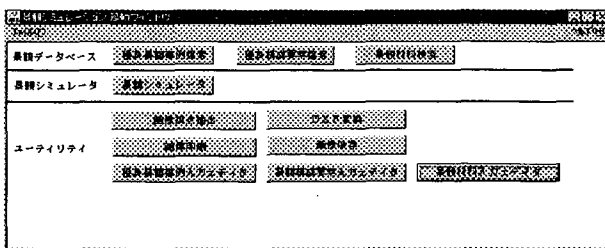
景観材料だけは、キーワードの付け方が異なります。このデータベースでは、キーワードという項目が独立して設けられ、あらかじめ定められたキーワード・リストの中からキーワードを選択するように定義されています。従って、項目を選択することなく、キーワードのラジオボタンを選択してから、直ちに「キーワード一覧」のボタンを押すと、キーワードの一覧が表示されます。その中から検索したいキーワードを選択し、「設定」ボタンで、キーワード一覧表にそのキーワードを付け加えます。

editor.exe を起動し、これらのデータベースを拡充することができます。

28. 景観データベースの編集

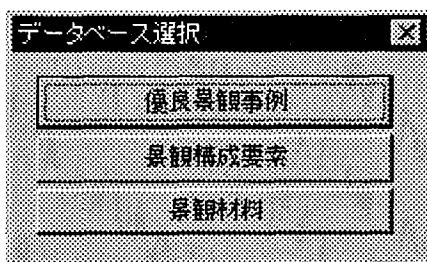
先に触れた通り、優良景観事例、景観構成要素、景観材料の3種類のデータベースは、ユーザーがそれぞれの com.txt を編集することにより増補・修正することができます。また、このための編集ソフト editor.exe が用意してあります。今回配布する editor.exe は、メモリーリークを解消し、安定性・信頼性を格段に向上してありますので、実務的に利用できるものと考えております。また、IV-4.(9)・(9)~(11)に説明したデータ形式を理解すれば、テキストエディタで編集することもできます。

Editor.exe は、立上げ時に、編集対象とするデータベースを選択するようになっています。例えば、景観材料を編集したい場合、keikan.exe から「景観材料入力エディタ」のボタンを押して起動する方法



[図V-83] keikan.exe からのエディタ起動

と、editor.exe を直接起動し、最初に表示される選択メニュー



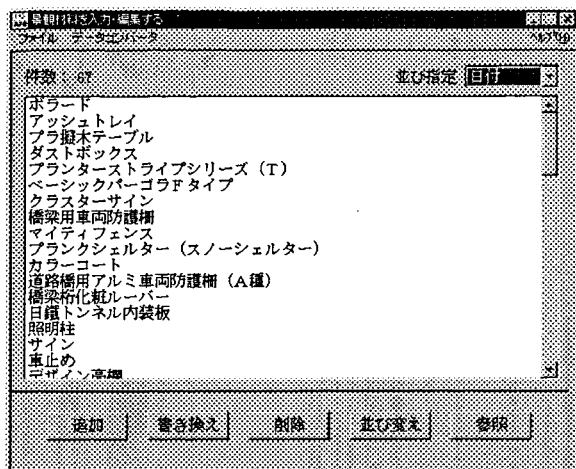
[図V-84]データベース選択

からデータベースを編集する方法があります。

この時、editor.exe は、zaitxt (景観材料の場合) のディレクトリにある com.txt を自動的にロードし、初期表示しますので、景観材料メーカー等において、自社製品だけの com.txt を新たに作成する場合には、zaitxt ディレクトリにある com.txt を (バックアップした上で) 削除するか移動ないし名称変更した上で、editor.exe を起動して下さい。

終了は、[ファイル][終了]か右上の [×] ですが、[ファイル][全保存]を行ってからでないと、編集結果が反映されないので注意して下さい。

また、立上げと同時に、com.txt.save というコピーを作成しますので、万一誤った編集を行って全保存してしまった場合には、com.txt を削除し、com.txt.save を com.txt に名称変更すれば復帰します。CD-ROM から直接コピーした、読み出し専用の com.txt.save があれば、警告が出て、バックアップは作成されません。エクスプローラのプロパティ等で、書込みできるファイルに直して下さい。



【図 V-85】編集初期画面(景観材料)

新たなデータを付加える場合には、下の [追加] ボタンを押すと、個別の製品情報を入力するダイアログが現れます。この各項目を入力し、[OK] で終了することにより、このレコードが追加されます。

個々の項目を入力する際に、この画面の表示欄に直接テキストを入力しても無効ですので注意して下さい。各項目には、複数の情報が登録できるようになっており、このダイアログではそれらのうち最初の情報だけが表示されています。あくまでも「見出し」的なものとして理解して下さい。実際のデータ入力、各項目の左にあるボタンを押すことにより登録します。

材質分類	
用途分類	
品種分類	
登録番号	
作成日	
修正日	
品名	
品番	
会社名	
部署名	
電話番号	
FAX番号	
メンテナンス性	
適用規格	
外観・形状	
代表項目	
設置制限	
単位	
単位換算値	
施工単位	
施工期間	
概要	
キーワード	
色名	
メタデータ	
画像	
印刷	

OK キャンセル

【図V-86】データ入力（見出し）画面

例えば、材質分類を入力したければ、[材質分類]のボタンを押します。すると、次のような材質分類編集画面が現れます。

クラス情報設定

材質分類

材質分類リスト

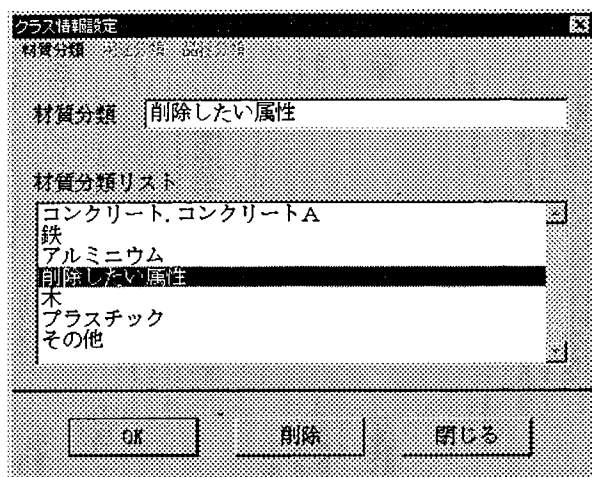
OK 削除 閉じる

【図V-87】クラス情報設定（材質分類）

そこで、材質分類のプルダウンメニューから分類項目を選択すると、選択された項目が上の材質分類の欄に入力されます（直接タイプしても同じ）。ここで [OK] すると、入力し

た項目が下の大きな窓に列挙された入力済データに追加されます。それと同時に、トップの項目が、一覧表の材質分類の項目欄に表示されます。

入力済の項目を削除する場合には、下の大きな窓から削除したい項目をマウスで選択して強調表示にしておいてから、[削除] ボタンを押します。



[図 V-88] 項目の削除・書換えのための選択

また、ある入力済の項目を書換えたい場合には、選択・強調表示にしておいて、プルダウンメニューから代りの属性を選択し、[OK] します。

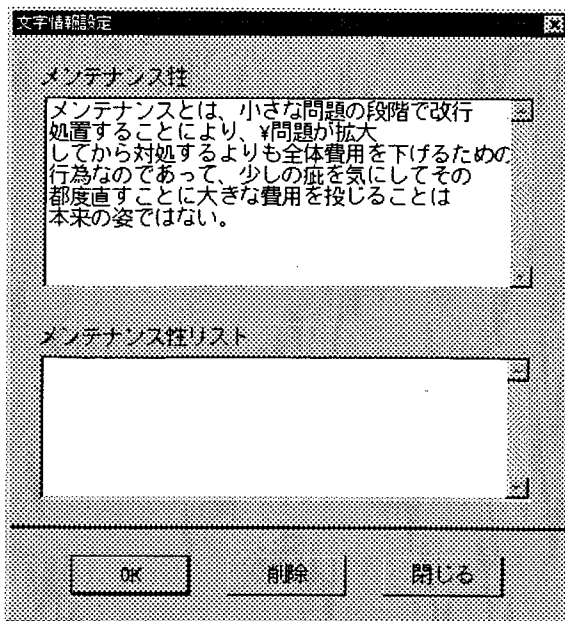
選択・強調表示を解除するには、同じ項目をもう一度クリックします。

整理番号は、ボタンを押して入力画面を開くと、自動的に候補となる番号が提案されています。

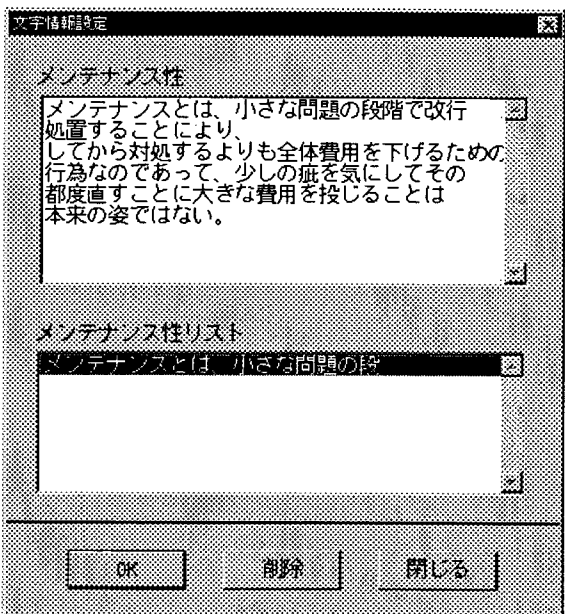
「日付情報」は、初期値 1 月 1 日でないことを以って入力されたと判定していますので、それ以外の日を指定して下さい。2 月でも 31 日まであります。

「メンテナンス性」のように、無制限の長さの文字列が登録できる項目については、ワープロ感覚で上の大きな欄に自由記入し、OK を押すと、下の欄に追加登録されます。改行は自由です。

なお、小文字の「¥」は、内部的に改行処理に用いていますので、これを用いた作文を行い、再表示すると、そこから次の改行までは表示されませんので注意して下さい。全角文字の「¥」を使って下さい。



【図V-89】長い文字列の入力と改行



【図V-90】再表示結果(¥からは消えている)

テクスチャ及び画像は、まず、kdbms.set の中で
 FILE_PATH_ZAIRYO_TEXTURE=...
 FILE_PATH_ZAIRHO_IMAGE=...

で指定されているディレクトリの下の sgi ディレクトリに SGI 形式のファイルを用意しておき、ファイル選択ボタンで選択します。すると、確認表示が行われますので、確認したら「×」でイメージ表示を消し、ファイル名が入力されたのを確認してから、テクスチャ名、画像名を入力し、[OK]します。画像は、下の一覧から選択・強調表示した状態で、[確認表示] ボタンを押すことにより再確認できます。ここで入力するテクスチャ名・画像名

は、データベースを検索し、画像表示を行った時に、まず一覧表に表示される名称です。製品名よりむしろ、「正面」「俯瞰」「寸法図」といった名前がふさわしいかも知れません。画像として最初に登録されている項目が、データベースを検索した時に見出し用アイコンとして表示されますので、64×64ドットで作成しておくのが最適です。なお、見出しの下に表示される名称は、品名として最初に登録されている文字列です。全角では最初の5文字程度しか表示されませんので、短い愛称等を最初に登録し、正式名称を2番目の名称文字列として登録しておくのも一つの方法です。

3Dデータの登録は、まず登録すべきLSS-Gデータを、kdbms.setの中で
FILE_PATH_ZAIRYO_GEOMETRY=...

で指定されているディレクトリに用意し、かつテクスチャを用いていけば上記のテクスチャのディレクトリにこれをコピーします。そして、ファイル選択を行うと、sim.exeが起動して、選択したファイルを表示します。sim.exeを終了させると、選択したファイル名が欄に記入されています。これにLSS-G名を登録して[OK]します。ここで登録したLSS-G名は、検索後、画面表示一立体で、一覧される名称です。

優良景観事例、及び景観構成要素も、ほぼ同様の方法により登録することができます。

優良景観事例の場合、3DとしてLSS-Gの他に、LSS-S形式も登録できるようになっています。3Dのファイル選択において、上のメニューにある「データコンバータ」を選択すると、LSS-GとLSS-Sの間で切替るようになっています（当面の処置）。

データの入力を行ったあと、全保存を行うことにより、com.txtが更新されます。

並び替えを行うには、右上の[並び指定]を「日付」か「五十音」で切替え、下の[並び替え]ボタンを押します。

登録済の物件を削除するには、その項目を選択・強調表示しておいて、[削除]ボタンを押します。

選択・強調表示を行った上で、[書き換え]ボタンを押すと、その物件の登録済情報が表示されます。各項目を修正した上で、[OK]で抜ければ、修正されます。

29. 市街地自動生成

都市開発.exeという実行形式が、別途 keikan¥都市開発の下に格納されており、これにより地割データの上に、都市計画的条件設定を変えつつ、市街地を自動生成することができます。これは、景観シミュレータを今後応用面で拡張する一つのモデルとして、連携しつつ独立して動作する一つのシステムになっています。

ある地区で、このシミュレーションを行うためには、以下の作業を行います。

(1) 地割をディジタイザで入力

現在の所、ディジタイザの入力データ・フォーマットは、統一されていないので、受け口の部分をBASICで書いたcontour.basというソフトで入力し（現場にあるディジタイザの形式に、その場で合わせて修正することができる）、これを専用のdosベースのコンバー

タで地割記述ファイル(*.ldt)に変換し、このシステムの入力としています。

このシステムでは、メニューで、地割ファイル名、都市計画条件、敷地形状生成条件、建築類型、建築生成方法を指定した上で、簡易表示のために、日照方位、視点位置を指定し、再描画をメニューから選ぶと、生成結果を簡単にモニターすることができます。出力ファイル名を指定することにより、LSS-G形式のデータを生成します。これをsim.exeから開き、土木施設などを追加したり、編集することができます。

(2) 諸条件の設定

新規にインストールを行った場合には、条件設定を記述するファイルが無いので、シミュレーションを行う前に、まず全てのメニューを設定してOKして下さい。それでもうまくいかない場合には、[ヘルプ][インストール]実行して下さい。設定が成功すると、[再描画]でシミュレーションを実行します。

- ①[ファイル][背景イメージファイル指定]は、キャンセルで抜けて下さい。
- ②[ファイル][地割ファイル指定]で、敷地条件を記述したファイルを選択します。
- ③[ファイル][LSSファイル出力]で、出力するLSS-G形式のファイル名を指定します。以後、形状が変化するような条件を再設定して[再描画]を実行する度に、LSS-Gファイルが作成され、景観シミュレータで部品として使えるようになります。
- ④[都市計画条件]：容積率、高さ制限、斜線制限等を入力します。
[高度な設定]で、壁面線後退等を指定することができます。
- ⑤[生成方法][敷地生成]では、敷地をどのように表示するかを設定します。
- ⑥[生成方法][建築類型]では、自動生成される民家等の地域時代類型を設定します。
- ⑦[生成方法][更新機構]では、自動生成のメカニズムを設定します。通常は、「乱数で更地に建築を自動発生」を選択します。
- ⑧[太陽位置]では、緯度経度、月日、時刻を指定し、太陽方位を自動計算します。
- ⑨[視点位置]では、地区の中心から見た視点の方位・距離・仰角を設定します。
- ⑩[再描画]では、設定条件の変更に基づいて、再度シミュレーションを行い表示します。
- ⑪[終了]では、直ちに終了しますが、設定された条件は全て記憶しているので、次に立ち上げた時に同じ条件を再現します。
- ⑫[ヘルプ]では、バージョン情報を表示するほか、環境が変化した場合に適応します。

最終的には、LSS-G形式のデータを生成し、景観シミュレータ本体の中で、更に道路を付加したり点景を加えたりするのですが、このサブシステムだけでも生成結果を簡易レンダリング表示する機能がありますので、どのような市街地が生成されているかを直ちに確認することができます（但し色彩は表示されない）。

操作例：サンプル・データとして、あらかじめ作成してある 二本松.ldt 及び、函館.ldt のデータを使用して、市街地を自動的に生成する機能を試して見て下さい。例として、以下の設定をして見て下さい。

ファイルー背景イメージデータ：なし（キャンセルで抜ける）
地割ファイル指定：二本松^1.ldt
LSSファイル出力：¥kdb¥geometry¥test.geo
都市計画条件：建蔽率70%、容積率400%、高さ制限31m、
斜線制限（勾配1.2）20m、
高度な設定：しない
生成条件ー敷地生成：敷地の上面のみ生成
建築類型：二本松型
更新機構：乱数で更地に建築を自動生成
太陽位置：緯度135度、経度35度、1月1日12時00分
視点位置：対象中心から1000m、方位角30度、仰角60度

以上を全てOKで設定してから、メニューの[再描画]を押して下さい。
画面左上に、変なメッセージ表示のあと、「市街地生成完了」と出れば、市街地生成が正常に機能しています。景観シミュレータで、生成された test.geo を切り貼りすることができます。なお、こちらには、屋根や壁に色が付いた町並が表示されるはずですが、以上がうまく行けば、条件設定を色々変えて比較してみてください。

例えば、都市計画で、容積率を一挙に3000%、高さ制限333m、
斜線制限（勾配1.0）300m
位にしてどうなるか実験してみてください。

このサンプルデータでは、狭隘敷地と鰻の寝床が混在してありますので、容積率だけを低くした場合、高さ制限を厳しくした場合等を比較して、容積率と高さ制限が選択的に効く様子が良くわかると思います。無制限の場合には、非常識に大きな値を入れておいて下さい。

現在、各地の現場のニーズに基づいて、データの作成環境の整備や、建築類型の細分化・地方性対応、角地の扱い、交差点や道路のデータ作成を自動化する等の細かな改善を鋭意進めております。

30. 貿易コンバータ

景観シミュレータでは、当初、モデリング機能については、既に普及しているCAD等に依存することとし、景観検討に固有の機能を重視する、という考え方から、コンバータを作成する、という方針を採ってきました。

Ver.2.05においては、現場のユーザーの要望などに基づき、システムの基本機能のデバッグと平行して、モデリング機能の拡充を進めてきました。この結果、Iでも紹介したように、かなり複雑な歴史的建築物のディテールも作り込むことができるようになりました。しかし、引続き、コンバータの機能も重要と考え、デバッグを進めてきました。

主なものとしては、CAD データとして、DXF 形式、MiniCad のテキスト形式を用いています。

また、ステレオ空中写真の自動解析結果を LSS-G 形式に変換するコンバータも、幾つかの現場での使用経験、及びトラブルへの対処に基づき、改良を行っています。

一方、イメージ・データに関しては、当初、PC 系の画像関連ソフトが少なかった状況の中で、殆ど唯一のファイル・コンバータであった CNVART というソフトの使用を前提としていたのですが、SGI 形式の出力段階にバグがあり、欠陥のあるデータを出力するものであったため、このバグを解決する（ファイル・ヘッダ部分の情報が欠落した箇所に、常識値を埋め込む）処理を、コンバータとして作りました。しかし、Ver.2.05 では、この欠陥のあるファイルでも直接読み込めるように、シミュレータの側の入力段階にこの機能を作り込んであるので、殆ど不要になりました。また、シミュレータの側でも、bmp 形式のデータを読み込めるようにしてあります。また、市販の画像処理も、PC 上で動かせるソフトが増えてきています。

(1) ステレオ空中写真自動解析結果の利用 (DTM, DEM) : dtm2lss

基本的には、国土地理院が、同名の建設技術評価を行った際に、各社に提出を求めた評価用のデータ形式を入力形式としています。

標準的には、2 バイト (1 ワード) で一つの点の標高値を表現しています。数値は 0.1 m を 1 とする整数値で、2 バイトのうち、先頭バイトが上位バイトです。

一つの行を左から右に横にスキャンします (ロウ)。一つの行が終ると、セパレータなしにただちに次の行が始まります。行は、南から北に向けて縦に並んでいます。

このようにして長方形の区域の標高データが一つのバイナリー・ファイルとして表現されています。

一般には長方形の区域は、東西南北ではなく角度が振れています。そこで、補足情報として、開始位置・終了位置の座標値、横長さ、縦長さ、傾斜角が添付されてきます。この情報を、メニューの詳細設定で入力することにより、正しく変換が行われます。

時に、行北から南という順で並んでいる場合があります。このような場合、南北が逆転したような地形データが生成してしまいます。これを避けるために、縦長さの入力に際して、マイナス値 (例えば 10 km ならば、-10000) と入力することにより、正しく変換されます。

解析区域を定義するためには、始点座標、縦横長さ、傾斜角を示すだけで十分なのですが、一般にはデータには終点座標も記入されています。これは上記の情報があれば計算で求められます。そこで、詳細設定に際しては、この計算を行い、データに添付された終点座標の値と比較することにより、正しく入力が行われたかどうかを検算することを可能としています。

DTM データをそのまま用いると、2 m メッシュの地形データを作成することが可能ですが、この場合、データが非常に大きくなり、ロードあるいは表示に非現実的な時間を要

する場合があります。そこでコンバータでは間引き処理を行えるようにしています。間引きに際しては、平均値などはとらずに、途中区間のデータを捨てるという処理をしています（格子点の情報は、その点に関する情報であって、その周辺の平均値ではない）。

また、DTMデータの全範囲ではなく、一部だけを切出して用いることも可能としています。縦横それぞれについて、何%から何%までの範囲、という形で指定を行います。この場合であれば、間引きを行わなくとも実用的なデータ・サイズに収まる場合もあると考えられます。

貿易コンバータでは、解析結果をもとに、地面を三角形分割して地形を表現しています。三角形は、正方形を2分割した直角二等辺三角形です。

空中写真の元データがある場合、これを用いて地形を着色することができます。解析結果としてのDTMデータは2mメッシュであるのに対して、この元データは0.2mメッシュと、一桁細くなっています。そこで、貿易コンバータでは、それぞれの三角形の中にある点のRGB値の平均値を求め、これを三角形の色としています。

色データは、RGB値（各1バイト）を、標高と同じような順序で並べたものです。中には、0.2m以外のメッシュであったり、DTM形式ではなく、TIFF等の画像ファイルの形式で提出された場合もあるようなので、注意が必要です。TIFF形式では、別途画像ソフトなどを用いて空中写真として眺めることが可能なのですが、景観シミュレータのための地形データに着色する目的には不適當です。

法線ベクトルを各頂点に定義することにより、見かけ上、地形をなめらかにすることが可能です。このような処理を行う場合には、チェックボックスにチェックを入れます。

以上が正しく設定されていれば、変換処理自体は単純なので、問題が発生する可能性は小さいと思われます。メモリ（仮想記憶を含む）が小さなシステムの場合、読込んだデータを格納するための配列が切れないために失敗する程度です。

地形データはバイナリ形式なので、パラメータとして設定した条件に基づいてバイナリ・ファイルを読み込んだ場合、途中でファイルが終わってしまったり、読み込み終了後もファイルが終わっていないような場合には、設定したパラメータの誤りが考えられますが、データ形式から規則違反や異常を検出することはできません。

正常に変換されたかどうかは、生々したLSS-Gファイルを景観シミュレータで読み込んで表示してみて初めて確認することができます。

これまでに生じたいくつかの異常現象を列挙してみますので参考にして下さい。

【変換異常の例】

・針の筵のような地形が生成する場合

元のバイナリデータのワードが、下位バイト→上位バイトの順で並んでいることが考えられます。ワークステーションやマッキントッシュで作成したデータをコンバータでPC用に変換する際の設定の手違いなどにより生じるエラーです。変換しなおすことが困難であれば、適当なプログラム言語で小さなコンバータを作成すればよいでしょう。数行

で書けます。

- ・バリが付く場合

変換範囲を、0～100%ではなく、例えば1～99%とすることで掃除します。

- ・南北が逆転する場合

これはロウが北から南に向っているためです。縦長さを負値として入力すれば解決します。

[参考] 国土地理院が審査時に指定したデータ形式 (DTM : 数値標高データ) に基づき、貿易コンバータで処理している DTM データの仕様

長方形の領域を対象とする。

回転角がゼロのとき、カラム (X) 方向は真東、レコード (Y) 方向は真北となる。カラム方向の長さを「横長さ」、レコード方向の長さを「縦長さ」と呼ぶ。

原点の座標は別途資料で示される。

傾きは原点のを中心にして反時計回りの回転角を度で示す。

データは、原データの格子間隔おきに Z 値を並べたものである。格子間隔は、航空写真の撮影縮尺に応じて任意である (別途資料で示す)。

Z 値は 2 バイト・バイナリーで、Hibyte->Lobyte の順に並んでいる。一番下のラインから始め、一つのラインを左から右にスキャンした後、上のラインに順次進む。テキストデータ形式の場合もある。

オルソ画像 (カラー) は、RGB の順に 3 バイトで 1 ピクセルを表す。DTM データの 8 倍の解像度である (これは可変であるべき、との指摘もあります。必要があれば対応します)。

(2) DXF 形式 : dxf2lss

この形式は、元来は、AutoDesk 社の AutoCAD のデータ形式ですが、説明書に仕様が公開されていたことから、CAD データの交換のために広く用いられている形式です。

景観シミュレータでは、仕様が公開されている Release 12 J までを対象としています。この場合、ソリッド・モデルなどは扱えないので、形状を線分の集合体として受取り、接続関係などを復元解析して、立体を生成し、これに基づいて LSS-G 形式を生成しています。

頂点座標の照合のために、大きな辞書を作成するので、巨大なデータの場合には、メモリがパンクするか膨大な時間がかかるおそれがあります。なるべく、小さなブロックに分割されたデータとして処理することが望ましいでしょう。

線分の集合体から面を復元する過程で、同一平面上にある、という条件を重要な判定指標としていますので、例えば捻れた四角形 (同一平面上にない) 等が頻出するようなデータでは、甚だ寂しい変換結果となります。

変換結果が期待と大きく異なる場合には、解析に失敗し、捨てられたデータが大量にあることが考えられますので、一度、[□立体を復元する] のチェックを外して、ワイヤーフ

レーム型のデータとして変換し、景観シミュレータで読込んで確認してみることをお勧めします。

正八面体を二分する正方形のように、最終的に出力される面ではない面を面として認識することでおかしいデータを生じる場合があります。これはコンバータのロジックの未熟に起因するもので、今後の改良に期すものです。通常の建築物などの場合には、滅多にありません。

線分データでありながら、起点の座標と終点の座標が同じ値となっているようなケースもしばしばあります。このような場合、変換に際して、[変換経過を表示する]をチェックし、コンソールで確認することができます（そのような箇所一度停止するので、改行キーを叩いて確認すると先に進みます）。余りに多いようでしたら、元のデータ入力の際の問題を疑ってみる必要があるかも知れません。

(3) MiniCADテキスト形式：mc2lss

このデータは、景観シミュレータのLSS-Gにやや近い構造を持っています。仕様書などはないのですが、意味を連想させるようなキーワードが用いられているので、コンバータ作成が可能でした。但し、メーカー側で仕様を拡張し、変換できなくなる場合もあります。掃引空1面に近い立体の生成が多用されています。また、一度生成した立体を回転させることも行われています。一般論として、このようなパラメトリックな形でデータが記述されていると、CAD等においても、一度保存して、再度読み込んだあとでも、パラメータを変更するような編集が可能となります。景観シミュレータにおいても、例えばパラメトリックな部品として生成したままの球であれば、保存し、再読み込みした後に直径を変更することが可能です。しかし、タイル分割された面単位で色彩などを編集した結果、パラメトリックな部品としての属性が外れ、唯の多数の多角形の集合体（閉多面体）となってしまう後に、半径だけを変更するような処理はもはや不可能です。

変換結果に疑問がある場合には、DXFと同様に、[□変換経過を表示する]をチェックし、途中のエラー・メッセージなどを監視してみると、原因が類推できる可能性があります。